

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Řešení skladových prostor a skladování
The Solution of Storage Spaces and Storage

Student: Bc. Martin Geryk

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.

Ostrava 2013

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Geryk**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: **Řešení skladových prostor a skladování**
The Solution of Storage Spaces and Storage

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky. Základní pojmy.
2. Analýza současného stavu z hlediska sortimentu, řízení zásob, skladování, skladových prostor apod.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů, specifikace požadavků na skladování zásob.
4. Vlastní návrhy na zlepšení.
5. Celkové zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN ISO 690 (01 0197) *Informace a dokumentace: Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: Český normalizační institut, 2011. 40 s.
TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing spol. s r.o. 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1
SCHULTE, CH. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-85605-87-2
LAMBERT D. M., STOCK J. R., ELLRAM L. M. *Logistika : příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Brno: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013


prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry





doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě:20.5.2013.....

.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB – TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB – TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 20.5.2013



Podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Bc. Martin Geryk

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Veřovice 33, PSČ 742 73

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

GERYK, M. *Řešení skladových prostor a skladování: diplomová práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2013, 89 s. Vedoucí práce: Šajdlerová, I

Diplomová práce je zaměřena na řešení skladovacích prostorů a skladování ve vybraném podniku. V úvodní části práce jsou uvedeny základní pojmy týkající se dané problematiky. Hlavním cílem práce je navržení vhodných opatření a doporučení vedoucích k zajištění efektivnějšího využívání skladovacích prostorů. Na základě ABC analýzy je navrženo nové uspořádání materiálu a hotových výrobků ve skladovacích prostorech. Dále jsou předloženy konkrétní návrhy pro dosažení lepší využitelnosti vybraných skladovacích prostorů. V závěru práce jsou pak vyhodnoceny přínosy navrhovaných změn.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

GERYK, M. *The Solution of Storage Spaces and Storage: Master Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2013, 89 p. Thesis head: Šajdlerová, I.

Diploma thesis is focused on solving storage space and storage in the selected company. In the first part of the thesis are described the basic concepts related to the issue. The main goal of this thesis is to propose appropriate measures and recommendations to ensure an efficient use of storage space. Based on the ABC analysis is proposed rearrangement of materials and products in storage spaces. There are also presented concrete proposals to achieve better utilization of selected storage spaces. In the end of the thesis are evaluated the benefits of the proposed changes.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÉHO OZNAČENÍ A ZKRATEK.....	8
ÚVOD.....	9
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	10
1.1 Zásoby.....	10
1.1.1 Funkce a význam zásob.....	10
1.1.2 Druhy zásob.....	11
1.1.3 Řízení zásob	13
1.2 Skladování	16
1.2.1 Funkce skladu.....	16
1.2.2 Druhy skladů	17
1.2.3 Typy skladovacích systémů.....	18
1.3 Manipulace	19
1.3.1 Manipulační a přepravní jednotky.....	19
1.3.2 Manipulační prostředky a zařízení	20
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	22
2.1 Historie a vývoj společnosti	22
2.2 Plán areálu společnosti.....	22
2.3 Současný stav skladovacích prostorů	24
2.4 Příjem a výdej ze skladů	25
2.5 Podrobný přehled skladovacích prostorů	26
2.6 Přehled jednotlivých typů skladovaných položek	36
2.7 Využívané manipulační prostředky, technika a jednotky	38
2.8 Podklady pro analýzu ABC	44
3 VYHODNOCENÍ ANALÝZY	45
3.1 Identifikace obecných problémů	45
3.2 Identifikace konkrétních problémů	46
3.3 Vyhodnocení ABC analýzy	47
4 VLASTNÍ NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	49
4.1 Návrh na zvýšení využitelnosti úložné plochy v hale 4	49
4.2 Návrh nového označení uskladněného materiálu v hale 6 A.....	52
4.3 Návrh rozdělení policového regálu č. 3 umístěného v hale 4.....	54
4.4 Záznamová tabule pro halu 6 B	55

4.5	Vyznačení manipulačních cest a skladovacích ploch	57
4.6	Návrh nového rozložení materiálu	62
4.7	Vytvoření přehledu jednotlivých skladovacích prostorů.....	64
	ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU PRÁCE	65
	SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....	69
	SEZNAM PŘÍLOH.....	71

SEZNAM POUŽITÉHO OZNAČENÍ A ZKRATEK

DP	délka pole
DZ	délka značení
NZV	nízkozdvižný vozík
PS	plocha skladu
V	vrata
VP	využitelná plocha
VPS	využitelná plocha skladu
VZV	vysokozdvižný vozík
d	délka
stř.	středisko
š	šířka

ÚVOD

V dnešním konkurenčním světě je správně fungující skladové hospodářství základním předpokladem pro úspěšný podnik. Je potřeba neustále dbát na správné uskladnění hotových výrobků a materiálů pro výrobu. Pokud v podniku nefungují základní principy skladování, dochází k přerušení celého logistického řetězce. To může mít za následek zbytečnou manipulaci s uskladněným materiálem, přerušení výroby z důvodu nedostatku materiálu potřebného ve výrobním procesu a mnoho dalších.

Je tedy nezbytné věnovat patřičnou pozornost skladovému hospodářství v podniku tak, aby bylo zamezeno těmto problémům, neboť problémy ve skladech mají velký vliv i na konečného zákazníka, například neschopnost dodat požadované zboží v daných termínech, což může vést ke ztrátě zákazníka přechodem ke konkurenci.

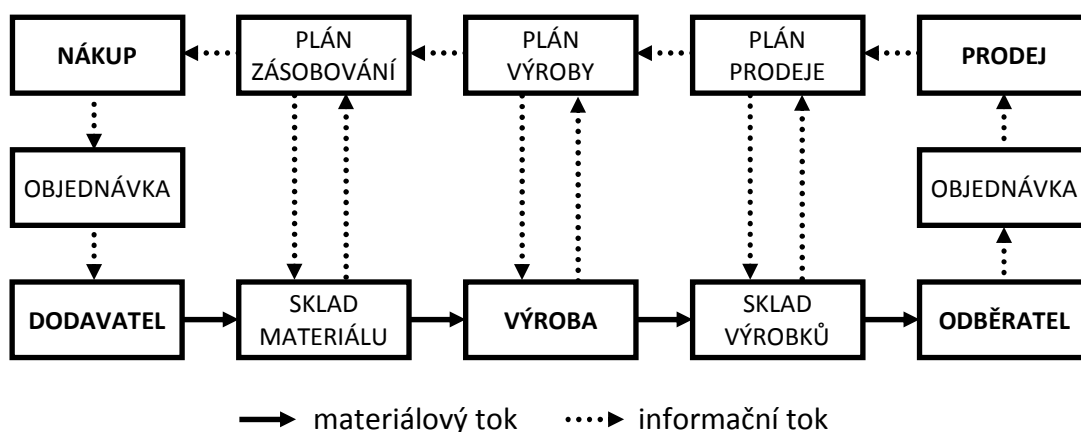
Z výše zmíněných důvodů se práce zaměřuje na problematiku skladového hospodářství ve zvoleném výrobním podniku. Hlavním cílem práce je na základě analýzy skladovacích prostorů a skladování navrhnout vhodná opatření vedoucí ke zvýšení efektivity využívání skladovacích prostorů, a tím přispět ke zlepšení konkurenceschopnosti firmy na daném trhu.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Zásoby

Splnění základního cíle logistiky, tj. dosažení toho, aby se výrobky (služby) dostaly od výrobce (poskytovatele) k zákazníkovi, tzn. na správné místo ve správný čas a za přiměřené náklady, úzce souvisí s problematikou zásob. [1]

Zásoby jsou součástí oběžného (krátkodobého) majetku podniku a jejich hlavní význam spočívá v zajištění plynulosti logistického procesu. Na následujícím obrázku je schematicky znázorněn tok materiálu a informací ve fázové (přerušované) výrobě. [10]



Obrázek 1 - Materiálový a informační tok ve výrobním podniku [9]

Z obrázku je patrné, že tok informací je daleko rozvětvenější než tok materiálu. Získané informace slouží převážně ke zmapování aktuálního stavu, na jehož základě jsou uskutečňována určitá rozhodnutí. Ve výrobním podniku jsou nejdůležitější ta rozhodnutí, kterými je řízen tok materiálu. [9]

1.1.1 Funkce a význam zásob

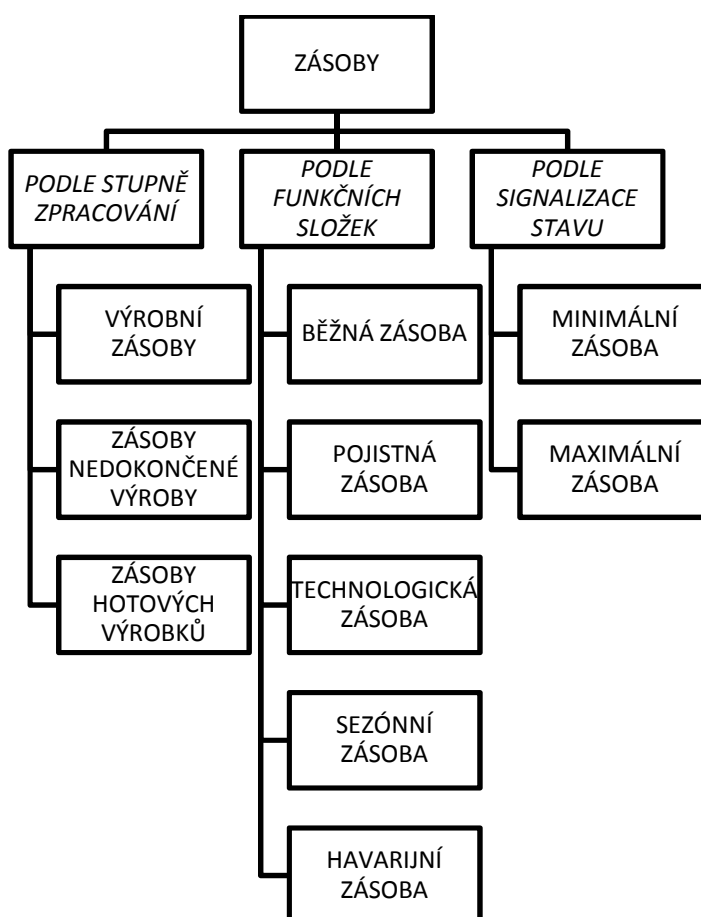
Hlavní funkcí zásob je vyrovnávat časový nebo množství nesoulad mezi procesem výroby u dodavatele a spotřeby u odběratele a dále tlumit či zcela zachycovat důsledky náhodných výkyvů v průběhu obou procesů včetně jejich logistického propojení. [2]

Existuje řada důvodů, proč udržovat zásoby, uvedeme si alespoň některé z nich:

- překlenutí časových a množství rozdílů mezi výrobou a spotřebou,
- dosažení synchronizace navazujících procesů probíhajících rozdílným tempem,
- zabezpečení před výpadkem dodávky či výroby z důvodu poruchy či stávky,
- úspory na objednacích nákladech (menší počet větších dodávek) a s tím související úspora nákladů na přepravu a možnost využití množstevních slev,
- reakce na měnící se podmínky na trhu (např. sezónnost, výkyvy poptávky, očekávané zdražení, aj.) atd.[1], [9]

1.1.2 Druhy zásob

Zásoby je možné dělit podle různých kritérií (viz obrázek 2).



Obrázek 2 - Základní dělení jednotlivých druhů zásob [10]

Při členění zásob podle stupně jejich zpracování rozpoznáváme 3 druhy zásob. **Výrobní zásoby**, tj. zásoby veškerého nakoupeného materiálu, tzn. materiál od jeho pořízení až do jeho předání do výrobního procesu. Za materiál se považují zejména *suroviny*, které při výrobním procesu přecházejí zcela nebo zčásti do výrobku a tvoří jeho podstatu, *pomocné látky*, které přecházejí také přímo do výrobku, netvoří však jeho podstatu (např. barvy a laky, aj.), *látky*, kterých je zapotřebí pro zajištění provozu (např. mazadla, pohonné hmoty, čisticí prostředky, aj.), *obaly a obalové materiály* (např. bedny, kartony, fólie, aj.) a *náhradní díly*. Dalším druhem zásob dle stupně jejich zpracování jsou **zásoby nedokončené výroby**, tj. zásoby vlastních polotovarů, což jsou produkty, které prošly jedním nebo několika výrobními stupni a nejsou již materiálem, avšak nejsou dosud ani hotovým výrobkem. Nejvyššího stupně zpracování dosahují **zásoby hotových výrobků**, tj. zásoby finálních výrobků, které jsou určeny k prodeji. [10]

Z hlediska operativního řízení zásob je vhodná jejich klasifikace podle funkce v logistickém řetězci. **Běžná (obratová) zásoba** kryje požadavky na výdej materiálu v období mezi dvěma po sobě následujícími dodávkami. V průběhu dodacího cyklu kolísá stav běžné zásoby mezi minimální, resp. pojistnou zásobou a maximální zásobou, což je stav bezprostředně po dodávce. **Pojistná zásoba** tlumí náhodné výkyvy jednak na straně vstupu (ve velikosti a intervalu dodávek) a také na straně výstupu (ve velikosti a intervalu čerpání ze zásob). V některých výrobních procesech se minimální a pojistná zásoba ztotožňují. **Technologickou zásobou** se rozumí množství materiálu potřebné pro krytí nezbytných technologických požadavků na přípravu materiálu (sušení, drcení, zrání, třídění, řezání, lisování, apod.) před jeho použitím ve výrobě. Výše této zásoby závisí na použité technologii. **Sezónní zásoba** slouží ke krytí spotřeby, pokud spotřeba probíhá rovnoměrně po celý rok, ale zásobu je možné doplňovat pouze v určitém období, nebo opačný případ, kdy spotřeba je sezónní, ale zásobu je potřeba vytvářet postupně po delší časové období, eventuálně se může jednat o sezónní předzásobení sezónní spotřeby. **Havarijní zásoba** se vytváří tam, kde by nedostatek materiálu mohl způsobit závažné poruchy v celém výrobním procesu. [2], [10]

Dělení zásob z hlediska signalizace stavu rozlišuje **maximální zásobu**, která představuje výši stavu zásob v okamžiku nové dodávky a **minimální zásobu**, která naopak představuje stav zásoby před dodáním další dodávky, pokud byla vyčerpána běžná zásoba. [2], [10]

1.1.3 Řízení zásob

Úkolem řízení zásob je jejich udržování na úrovni, která umožňuje kvalitní splnění jejich funkce, tj. vyrovnávat časový nebo množství nesoulad mezi procesem výroby u dodavatele a spotřeby u odběratele a dále tlumit či zcela zachycovat náhodné výkyvy v průběhu těchto dvou navazujících procesů. [2]

Zásoby mají pro podnik zcela jistě pozitivní význam, na druhou stranu však mají i své negativní stránky. Mezi hlavní negativa zásob patří zejména to, že v sobě váží příliš mnoho peněžních prostředků, které by podnik mohl využít pro jiné účely. Další nevýhodou zásob je, že spotřebovávají práci, je potřeba pro ně zajistit místo pro uskladnění a nesou v sobě riziko znehodnocení. [4]

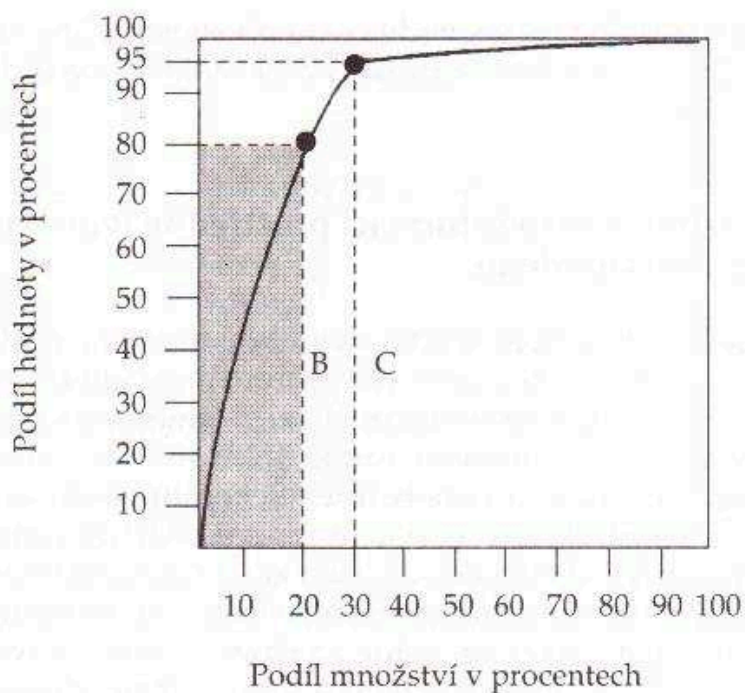
Z výše uvedeného je patrné, že dochází k rozporu ve dvou různých pohledech na to, jaké množství zásob by měl podnik skladovat. Zásoby by měly být co nejnižší, aby v sobě nezadržovaly zbytečně mnoho kapitálu, zároveň by však měly být co nejvyšší z důvodu zajišťování plynulosti výroby. Proto je nutné hledat určitý kompromis mezi těmito dvěma hledisky a nalézt správnou míru, ve které by měly být zásoby na skladě udržovány. [4]

Řízení zásob je souborem činností, jejichž účelem je zajišťovat plynulý a bezporuchový chod výroby a prodeje potřebným množstvím zásob, a to v odpovídající struktuře, kvalitě, ve správný čas a při minimálních nákladech spojených s hospodařením se zásobami. Jedná se rovněž o analýzu minulého a současného vývoje zásob a obzvláště pak určování jejich předpokládaného vývoje. [2]

Metoda ABC

Metoda ABC je velice jednoduchým, ale přesto efektivním nástrojem řízení zásob, který napomáhá zaměřit se na ty druhy zásob, které jsou pro podnik skutečně důležité, neboť obvykle je neúčelné a pracné věnovat všem druhům zásob stejnou míru pozornosti.

ABC analýza se opírá o poznatek, že přibližně 80 % důsledků způsobuje asi 20 % příčin, tzv. Paretovo pravidlo. V praxi lze tohle pravidlo ilustrovat na například skutečnosti, že 80 % tržeb podniku tvoří jen 20 % výrobků. Grafické zobrazení ABC analýzy znázorňuje tzv. Lorenzova křivka (viz obrázek 3). [6]



Obrázek 3 - ABC analýza [8]

Aplikace metody ABC při členění zásob podle hodnoty roční spotřeby je následující:

1. zjištění údajů o roční spotřebě jednotlivých výrobků,
2. seřazení údajů podle sestupného pořadí,
3. kumulace hodnot podle určeného pořadí,
4. výpočet procentních podílů jednotlivých výrobků na celkové spotřebě,
5. kumulace procentních hodnot podle zjištěného pořadí,
6. stanovení mezí intervalů jednotlivých skupin,
7. rozdělení výrobků do skupin A, B, C. [6], [8]

Skupinu A tvoří výrobky, které se podílejí na obratu 80 %, skupinu B výrobky s 15ti% podílem a skupinu C výrobky s podílem 5 %. Uvedené procentní členění je nejčastější, ovšemže možné ho upravit dle charakteru výrobků, jejich spotřeby, obrátkovosti atd. [6]

Objednávání výrobků spadajících do různých skupin je možné diferencovat a dosáhnout tak dalších úspor nákladů. Jednoduchou úvahou lze formulovat následující pravidla:

- Výrobky s vysokým obratem (skupina A) je vhodné objednávat častěji a v menších dodávkách, čímž se sníží průměrná velikost běžné zásoby. Totéž platí pro výši pojistné zásoby, neboť počet časových úseků, v nichž je nebezpečí nedostatku zásob, sice vzroste, ale zásobu lze operativněji doplňovat.
- Výrobky skupiny B je možné objednávat méně často, přičemž velikost průměrné zásoby vzroste, ale vzhledem k nižšímu podílu na tržbách nebude nárůst tak velký. Vzhledem k delším dodacím cyklům by měla být pojistná zásoba vyšší.
- Výrobky s nejnižším podílem na obratu (skupina C) se mohou objednávat jen několikrát za období. [6]

Obdobně, jako lze na základě výsledků ABC analýzy stanovit pravidla pro objednávání výrobků, lze také lépe zorganizovat provoz tak, aby se snížily doby úkonů i vzdáleností překonávané pohybem na skladě, a to konkrétně dle obrátkovosti jednotlivých skupin výrobků:

- Výrobky skupiny A, které mají vysoký obrat, jsou pro manipulaci prioritní a měly by být umístovány co nejblíže místu expedice.
- Výrobky ve skupině B, jejichž obrátkovost je méně intenzivní a tedy i manipulace s nimi je méně častá, by měly být uskladňovány ve střední vzdálenosti od místa výstupu ze skladu.
- Výrobkům ve skupině C je věnována nejmenší pozornost, a tudíž mohou být ukládány ve zbývajících prostorech skladu. [5]

1.2 Skladování

Skladování je nedílnou součástí každého logistického systému. Je spojovacím článkem mezi výrobcí a zákazníky. Přestože skladování znamená vždy určité přerušení materiálového toku, nelze jej v žádném výrobním provozu plně odstranit. Zabezpečuje uskladnění produktů v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem spotřeby, tzn. v průběhu všech fází logistického procesu a poskytuje informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných zásob. [7], [9]

Chyby při skladování

Je důležité pokoušet se odstranit všechny neefektivity, které se při přesunu či uskladnění produktů nebo při přenosu informací v rámci skladu vyskytnou. K nejběžnějším chybám při skladování řadíme přebytečnou nebo nadměrnou manipulaci se zásobami, nízké využití skladové plochy a prostoru, výpadky kvůli zastaralým zařízením a s tím související vysoké náklady na údržbu, zastaralé způsoby příjmu / expedice zboží a počítačového zpracování transakcí. [9]

1.2.1 Funkce skladu

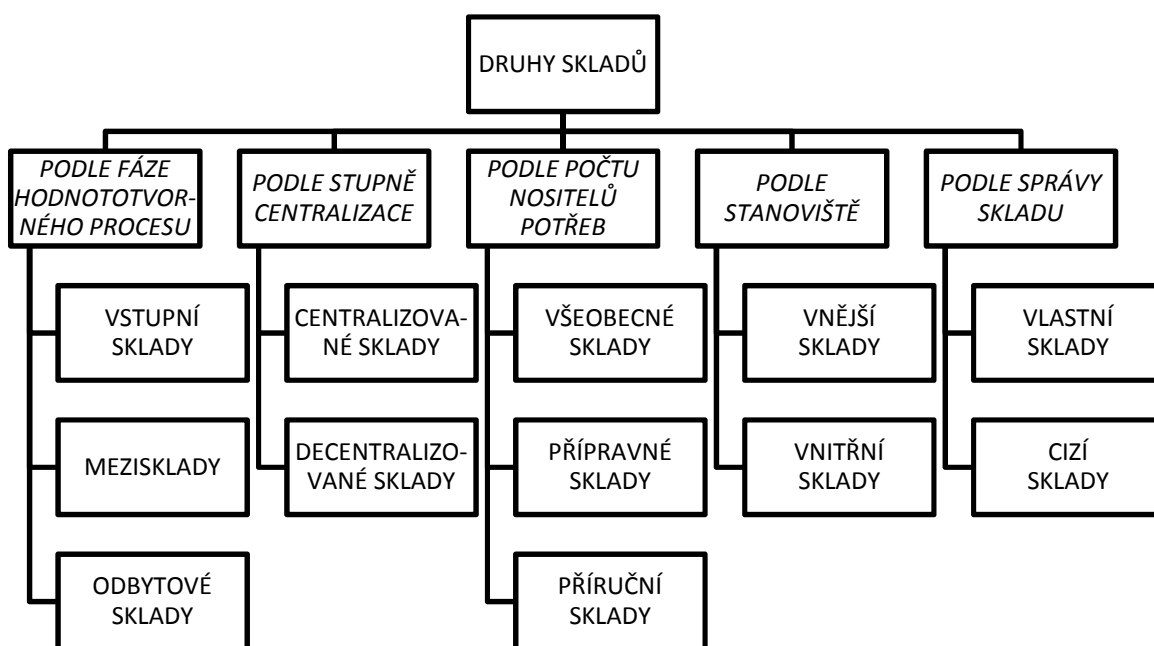
Základním úkolem skladu je ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků. Mezi hlavní funkce skladování patří zejména:

- **vyrovnávací funkce** při vzájemně odlišném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska jejich kvantity či z časového hlediska,
- **zabezpečovací funkce** vyplývající z nepředvídatelných rizik během výrobního procesu a kolísání potřeb na odbytových trzích a časových posunů dodávek na zásobovacích trzích,
- **kompletační funkce** pro tvorbu sortimentu v obchodě nebo pro tvorbu sortimentu podle potřeb jednotlivých provozů v průmyslových podnicích, neboť materiály disponibilní na trhu obvykle neodpovídají konkrétním výrobně-technickým požadavkům,
- **spekulační funkce** vyplývající z předpokládaného zvýšení cen na zásobovacích a odbytových trzích,

- **zušlechťovací funkce** zaměřená na jakostní změny uskladněných produktů (např. stárnutí, kvašení, zrání, sušení). [8], [9]

1.2.2 Druhy skladů

Sklady je možné rovněž dělit podle celé řady různých kritérií (viz obrázek 4).



Obrázek 4 - Základní dělení jednotlivých druhů skladů [9]

Z pohledu logistiky je nejvýznamnější dělení skladů podle postavení v hodnototvorném procesu. Rozlišujeme **vstupní sklady** určené ke skladování zásob vstupních materiálů neboli výrobních zásob, tzv. **mezisklady** (s rozpracovanou výrobou) vymezené k udržování zásob mezi různými fázemi výrobního procesu a **odbytové sklady** vyrovnávající časové rozdíly mezi výrobou a odbytem, tedy sloužící ke skladování zásob hotových výrobků.

Dalším možným kritériem dělení skladů je stupeň centralizace, dle kterého rozeznáváme **centralizované sklady**, tj. když se zásoby koncentrují na jednom místě uvnitř jednoho provozu a prostorově **decentralizované sklady**, tj. když jsou zásoby skladovány na různých stanovištích v rámci závodu.

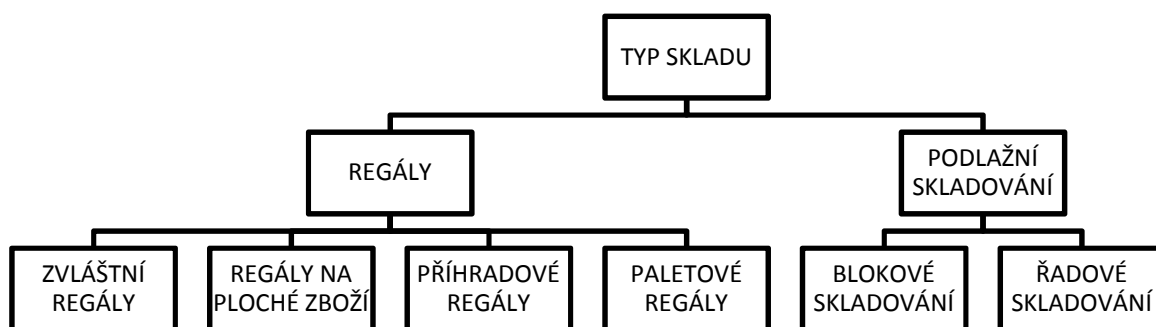
Dělení na všeobecné, přípravné a příruční sklady je založeno na počtu možných nositelů potřeb. Zatímco **všeobecné sklady** v zásadě zásobují všechna hospodářská střediska v podniku, **přípravné sklady** předávají své zásoby pouze do určitého okruhu nositelů potřeb a **příruční sklady** udržují výhradně zásoby pro určité výrobní stupně a pracovní postupy.

Při dělení skladů podle stanoviště rozpoznáváme vnitřní neboli interní sklady a vnější sklady též nazývané externí sklady. Je-li sklad prostorově umístěn uvnitř plochy podniku, řadíme jej mezi **vnitřní sklady**. **Vnější sklady** jsou pro nedostatek prostoru budovány vně podniku.

Jsou-li vnější sklady spravovány jiným podnikatelským subjektem, jedná se o **cizí sklady**. Hovoříme-li o **vlastních skladech**, správa zásob je obstarávána instancemi vlastního podniku. [8], [9]

1.2.3 Typy skladovacích systémů

Vycházíme-li z technických možností budování skladů, pak se nám naskytá velmi široká paleta disponibilních skladovacích systémů (viz obrázek 5). [9]



Obrázek 5 - Typové rozdělení skladů [9]

1.3 Manipulace

1.3.1 Manipulační a přepravní jednotky

Manipulační jednotkou rozumíme takovou úpravu přemísťovaného materiálu, která usnadňuje manipulaci s ním, zejména pomocí manipulačních zařízení. [3]

Rozdílné požadavky a podmínky v různých článcích logistických řetězců si vynucují používání různých velikostí manipulačních jednotek. Hovoříme o soustavě skladebných manipulačních a přepravních jednotek. V těchto rozměrově unifikovaných soustavách jsou z manipulačních jednotek nižších řádů vytvářeny manipulační a přepravní jednotky vyšších řádů. [1], [9]

Manipulační jednotky I. řádu

Za manipulační jednotky prvního řádu považujeme základní manipulační jednotky přizpůsobené k ruční manipulaci. Jako výchozí manipulační jednotky jsou využívány zejména **přepravky, bedny, krabice, pytle, sudy** apod. Hmotnost základní manipulační jednotky se zpravidla pohybuje do 15 kg, což je nejvyšší přípustná zátěž pro ženy při ruční manipulaci. V zájmu hospodárnosti je žádoucí, aby se primární manipulační jednotka pohybovala z místa svého vzniku všemi navazujícími články logistického řetězce, aniž by byla dělena na menší jednotky. Základní manipulační jednotka tedy současně představuje minimální objednáci, odběrné a dodací množství. [1], [3]



Obrázek 6 - Ukázka manipulačních jednotek I. řádu [18], [12]

Manipulační jednotky II. řádu

Manipulační jednotky druhého řádu jsou manipulační jednotky odvozené od rozměrů dopravních prostředků, resp. od rozměrů přepravních jednotek. Tyto odvozené manipulační jednotky jsou přizpůsobené tak, aby s nimi mohlo být snadno manipulováno, pomocí manipulačních prostředků a zařízení. Patří sem například **palety**, **roltejnery**, **přepravníky**, **kontejnery** apod. Hmotnost manipulačních jednotek druhého řádu se pohybuje v rozmezí 250 – 5000 kg, zpravidla jsou tvořeny 16 – 64 jednotkami prvního řádu. Způsob manipulace je závislý na charakteru manipulační jednotky a především na druhu použitého manipulačního zařízení. [1], [3]



Obrázek 7 - Ukázka manipulačních jednotek II. řádu [17], [16]

1.3.2 Manipulační prostředky a zařízení

Manipulační prostředky a zařízení slouží k manipulaci s manipulačními a přepravními jednotkami. Existuje celá řada těchto prostředků a zařízení, avšak pro představu si uvedeme jen některé z nich.

Paletové vozíky nízkozdvížné patří k nejrozšířenějším manipulačním prostředkům pro vidlicovou manipulaci s paletovými jednotkami či s roltejnery. Existují s pohonem ručním nebo motorovým a s hydraulickým zdvihem (ovládaným ručně, obvykle pohyby oje). Slouží většinou k přemísťování nákladu na kratší vzdálenosti s hmotností až 2 tuny. [3], [9], [15]

Vysokozdvížené vozíky jsou manipulačními prostředky s rozsáhlým využitím obzvláště při paletizaci a kontejnerizaci. V současné době existují již téměř výhradně s pohonem na elektromotor (s akumulátory) nebo spalovacím motorem (benzinovým, naftovým, propan-butanovým). VZV mají standardní konstrukci nejčastěji s čelním naklápěcím zvedacím zařízením, které usnadňuje nabírání paletových jednotek a zajišťuje jeho stabilitu. VZV jsou dostupné v široké škále typů, jejichž pestrost souvisí nejen s nosností a výškou zdvihu, ale existuje řada různých modifikací, např. s posuvným zvedacím zařízením, s otočně výsuvnými vidlicemi, s různými přídatnými zařízeními - nosnými trny pro manipulaci s dutými předměty (či k nasazování do dutin rolí), se svěřacími čelistmi, lopatami, drapáky aj.

Speciální variantou VZV jsou **retraky**, které díky odlišné koncepci zvedacího zařízení umožňují značnou úsporu pracovního prostoru (až o 50 %) ve srovnání s klasickými čelními vozíky. U retraku se zvedací zařízení vysune vpřed, uchopí a zvedne náklad a poté se i s nákladem zasune zpět, čímž se zmenší nárok na šířku uliček a vznikne tak prostor pro více řad regálů, a tím efektivnější využití plochy skladů. [5], [15]

Mostové jeřáby patří k hlavní skupině jeřábů. Jsou vhodné pro přemisťování těžkých manipulačních jednotek (nosnost až několik set tun) a to jak svislým, tak zároveň i vodorovným směrem. Jejich značnou výhodou je minimální podlahová plocha potřebná k jejich činnosti. [9], [15]



Obrázek 8 - Ukázka manipulačních prostředků a zařízení [19], [20]

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato kapitola podrobněji popisuje vybranou společnost a je zaměřena na detailnější popis a analýzu skladovacích prostorů a skladování. Je zde popsána současná situace v jednotlivých skladovacích prostorech, vybavení skladů, uskladněný materiál a na závěr připraveny podklady pro ABC analýzu.

2.1 Historie a vývoj společnosti

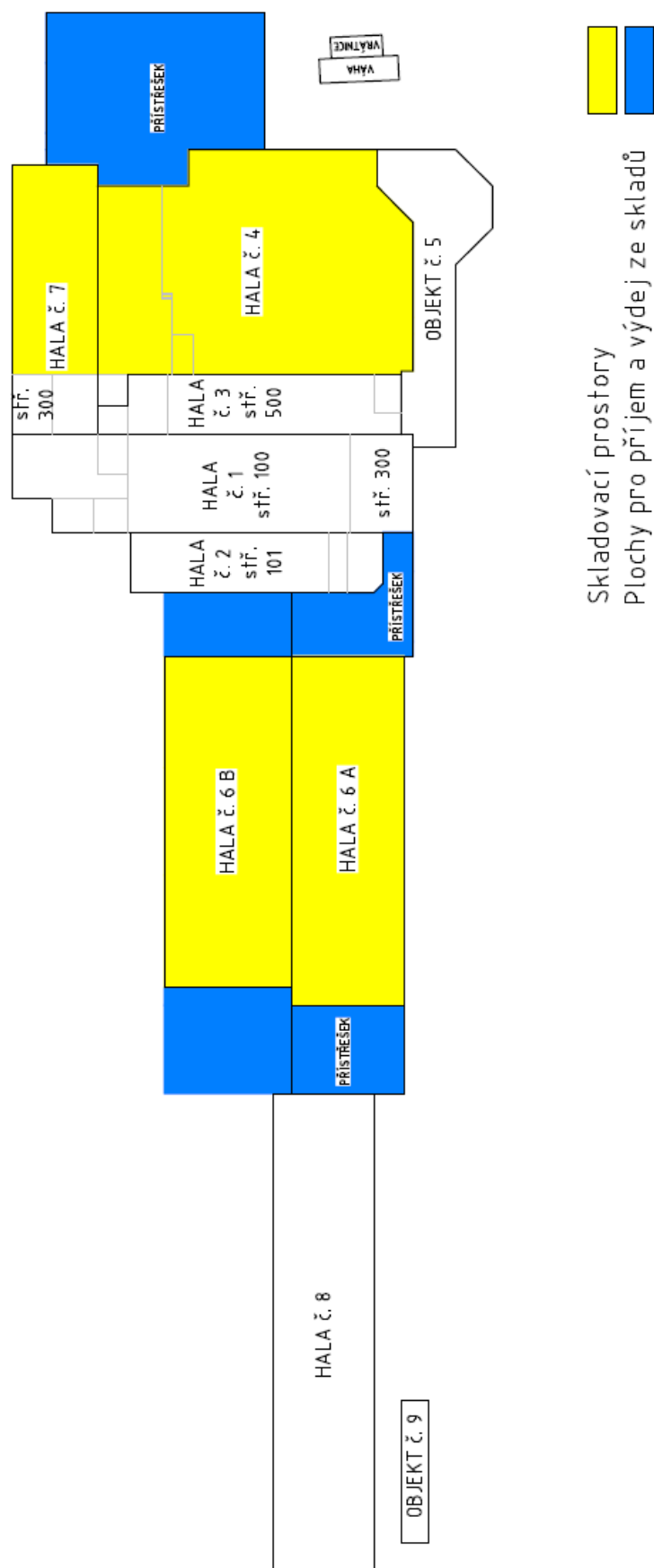
Práce je řešena ve společnosti, která se zabývá především výrobou lehkých konstrukcí typu A a B, dále pak výrobou strojů a zařízení pro určitá hospodářská odvětví, výrobou nástrojů, kartáčnického a konfekčního zboží, deštníků a dalších výrobků zpracovatelského průmyslu. Mezi další činnosti společnosti patří koupě zboží za účelem jejího dalšího prodeje, pronájem a půjčování věcí movitých. Jedná se o společnost s ručením omezeným.

Společnost vznikla v roce 1992, kdy byl její provoz zahájen v pronajatých prostorech zemědělského družstva. Později společnost část těchto prostor odkoupila a po rekonstrukci zde přesunula veškerou svou činnost. Od té doby došlo k několika významným událostem, mezi které patří založení dvou zahraničních dceřiných společností, zprovoznění dvou poloautomatických linek na výrobu konstrukcí typu A a B a vybudování uceleného výrobního komplexu v areálu ZD. Po celou dobu své existence firma neustále investuje do rozvoje svých technologií a výrobních postupů, což vede ke zvyšování produktivity a tím i zefektivnění celého výrobního procesu a konkurenceschopnosti firmy.

Dopravu produktů k zákazníkům společnost z malé části zajišťuje vlastními dopravními prostředky a převážnou část pak realizuje pomocí externích spedičních firem. [22]

2.2 Plán areálu společnosti

Areál se skládá z několika objektů. Pro výrobu slouží haly 1, 2, 3, 8 a část haly 7. Prostory v hale 6 A, 6 B a části haly 7 slouží ke skladování polotovarů, hotových výrobků a materiálu potřebného pro výrobu. Centrální sklad je umístěn v hale 4. V areálu se nacházejí tři místa pro příjem a výdej ze skladů. Místa jsou vyznačena v plánu společnosti.



Obrázek 9 - Plán areálu společnosti [22]

2.3 Současný stav skladovacích prostorů

V areálu firmy se nachází několik prostorů sloužících k uskladnění hotových výrobků, rozpracované výroby i materiálů potřebných pro výrobu. Diplomová práce je zaměřena na řešení skladovacích prostorů a skladování v těchto prostorech. Nejprve je analyzována současná situace v jednotlivých skladech a při skladování samotném.

Veškerá manipulace s materiálem ve skladovacích prostorech se řídí vnitřním předpisem, který platí pro všechny skladovací prostory nacházející se v areálu firmy. Předpis je platný pro všechny zaměstnance firmy, dopravce, dodavatele, odběratele, zákazníky a ostatní osoby, které se na těchto pracovištích zdržují. Obsah vnitřního předpisu udává:

- organizační a bezpečnostní opatření v prostorech skladu,
- odpovědnost spojenou s příjmem, výdejem a ukládáním materiálu a zboží,
- stanovuje pohyb materiálu do/z výroby,
- pravidla pro expedici výrobků a zboží,
- pravidla pro příjem vráceného (poškozeného) zboží a reklamací,
- pravidla hospodaření s obaly,
- pravidla nakládání s odpady,
- požadavky na zabezpečení požární ochrany,
- požadavky na dodržování pořádku ve všech prostorách skladu.

Předpis dále obsahuje tři přílohy, ve kterých jsou zaznačeny v plánu areálu společnosti příslušná pravidla pro:

1. Expediční plochy, ukládání odpadů
2. Ukládání zboží, materiálu a odpadů
3. Materiálové toky

Předpis byl zpracován v souladu s normou ČSN 26 9030 – Manipulační jednotky, zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování, dále dle ČSN 26 8805 – Manipulační vozíky s vlastním pohonem a v návaznosti na nařízení vlády č. 378/2001 Sb., a byl vytvořen ke konci roku 2009. Od této doby nebyly provedeny žádné změny ani úpravy tohoto předpisu. [22]

Přílohy, které předpis obsahuje, byly vytvořeny ručně na vytištěné plány areálu společnosti a poté naskenovány zpět do PC formátu. Jsou tedy nekvalitní a jejich čitelnost špatná.

2.4 Příjem a výdej ze skladů

Veškerý materiál ve skladech se eviduje pomocí PC programu MAX +3, ve kterém jsou oprávněni provádět změny pouze příslušní zaměstnanci obchodního oddělení. Zaměstnanci skladu mohou do programu pouze nahlížet.

Příjem a výdej ze skladů probíhá na základě vychystávacích seznamů. Podle vychystávacího seznamu připraví zaměstnanci skladu požadovaný materiál pro výrobu, a po převzetí materiálu příslušným výrobním střediskem předávají vychystávací seznam dále obchodnímu oddělení, které provede změny v programu MAX +3. Objednávky od zákazníků, které zpracovává obchodní oddělení, se opět vyplní do vychystávacího seznamu, na základě kterého připraví zaměstnanci skladu objednané zboží. Po vydání zboží ze skladu opět předají vychystávací seznam obchodnímu oddělení. Odpovědnost spojenou s příjmem a výdejem zboží blíže specifikuje skladový předpis.

Časová náročnost vychystávání zboží ze skladu závisí na konkrétním požadavku výroby nebo velikostech objednávek od zákazníků. Doba nakládání zboží na expediční prostředky závisí od velikosti dopravního prostředku a na struktuře objednávky. Časový harmonogram naložení jednoho dopravního prostředku se pohybuje v rozmezí od 1 do 6 hodin.

2.5 Podrobný přehled skladovacích prostorů

Pro skladovací prostory je vytvořen jednoduchý dokument, ve kterém je zpracován přehled všech skladovacích prostorů, jsou zde uvedeny uskladněné materiály, velikosti jednotlivých skladovacích ploch a hodnoty využitelné skladovací plochy. Hodnoty ve srovnání s plány společnosti neodpovídají skutečnosti, proto byly naměřeny nové hodnoty a následně pak vypočteny skutečné plochy skladů a využitelné skladovací plochy. Porovnání udávaných a vypočtených hodnot je zpracováno v tabulce 1. Výpočty skutečných skladovacích ploch byly provedeny níže u analýzy jednotlivých skladovacích prostorů.

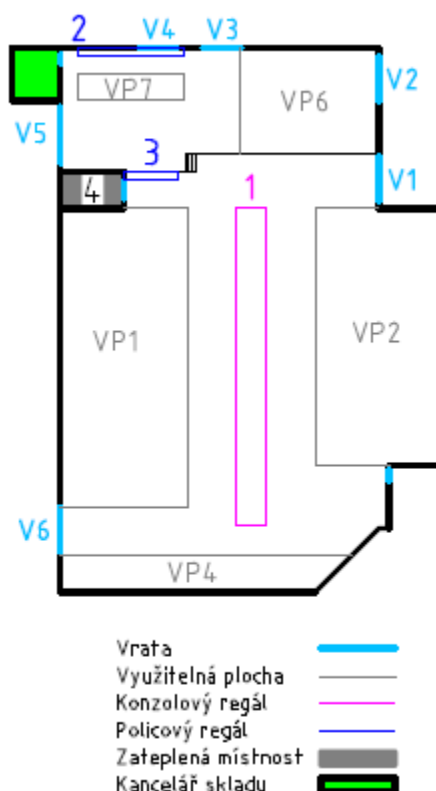
Tabulka 1 - Přehled skladovacích ploch [22]

Hala	Plocha skladu [m ²]		Využitelná plocha skladu [m ²]		Obrázek
	udávaná	vypočtená	udávaná	vypočtená	
4	1200	1675,2	800	985,68	10
6 A	1000	857,68	750	585,12	12
6 B	1000	1020,3	750	739,32	15
7	300	450,87	180	248,14	17

Hala 4

Slouží jako centrální sklad, je zde umístěna kancelář, ve které se nachází PC s přístupem k vnitropodnikovému systému a programu MAX +3, dále jsou zde potřebné dokumenty k provozu všech skladovacích prostorů.

Hlavní část skladu má podlahu položenou níže než jsou ostatní podlahy hal. Je tím docíleno vyrovnání úrovně s asfaltovou komunikací, na kterou přijíždějí dopravní prostředky. Z haly je přístup do výrobních středisek přes vrata č. 5 a 6, dále je propojena s halou 7 vraty č. 3. Pro výdej a příjem zboží se využívají převážně vrata č. 1, ale jsou k dispozici i vrata č. 2. Hotové výrobky se dle vychystávacího seznamu připravují k nakládce i v prostorech přístřešku.



Obrázek 10 - Schéma haly 4

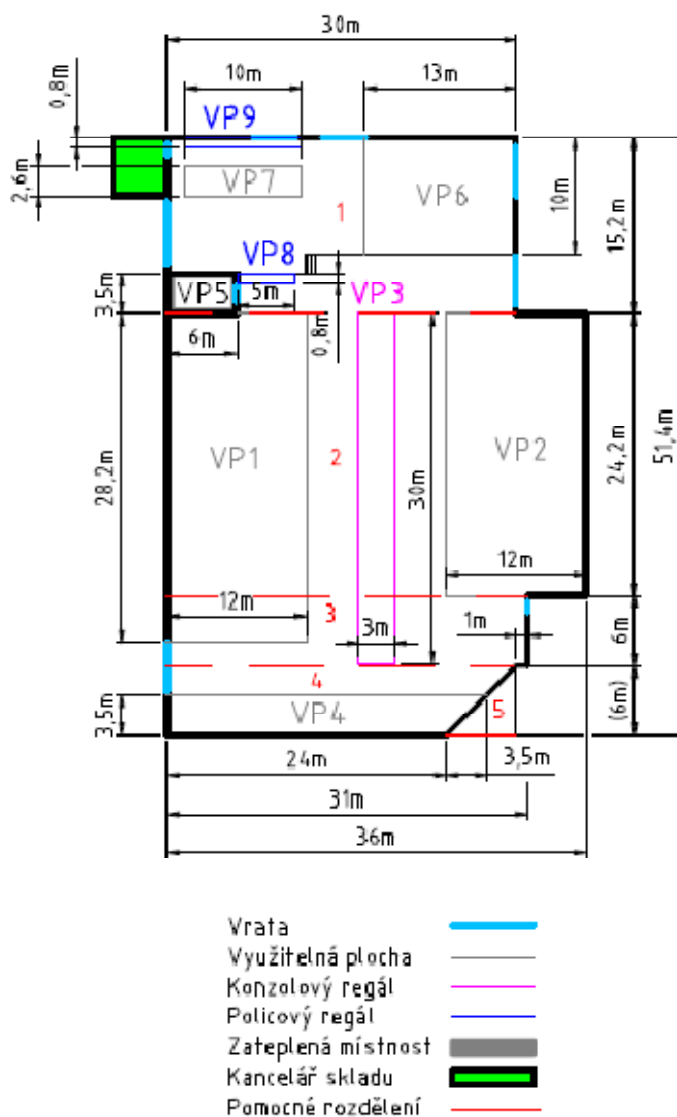
V hale 4 je využíváno několik policových a konzolových regálů. Jejich rozmístění je znázorněno na obrázku 10. Oboustranný konzolový regál č. 1 o výšce 5 metrů slouží pro ukládání hotových výrobků stř. 100, které jsou skladovány volně. Dále jsou ve skladu umístěny dva policové regály č. 2 a 3, které slouží k uskladnění drobného materiálu uloženého v krabicích. Materiál je označen štítky, na kterých je detailněji popsán. Přesto zde u regálu č. 2 dochází k menším časovým ztrátám, kdy požadovaná položka je hledána v celém regálu namísto v konkrétním prostoru. Je to způsobeno jeho většími rozměry.

Jelikož jsou v hale i v zimním období otevřená vrata pro příjem a výdej zboží (V1), nachází se v prostorech haly zateplená místnost (č. 4) pro uskladnění materiálu citlivého na změnu teploty. Vchod do místnosti je zobrazen na obrázku 10.

Na volnou plochu před prostory kanceláře skladu (VP7) se ukládají palety se spojovacím materiálem a plasty. Palety jsou zde většinou uloženy podle momentálního volného místa. Vzniká tak nepřehledné uložení zabírající část plochy skladu.

V zadní části haly u vrat č. 6 je uskladněn materiál pro výrobu ve stř. 500 (VP4). Je skladován po balících a stohován na sebe. Umístění materiálu je vhodně zvoleno z důvodu zásobování daného střediska.

Velikosti manipulačních cest ve všech skladovacích prostorech jsou stanoveny dle rádiusu otáčení VZV s naloženým materiálem nebo dle manipulace s materiálem pomocí jiných manipulačních prostředků a techniky.



Obrázek 11 - Rozměry haly 4

Výpočet skladovací plochy

Plocha skladu

$$PS = PS1 + PS2 + PS3 + PS4 \quad (2.1)$$

$$PS = (d_1 \cdot \check{s}_1) + (d_2 \cdot \check{s}_2) + (d_3 \cdot \check{s}_3) + \left[(d_4 \cdot \check{s}_4) - \frac{(d_5 \cdot \check{s}_5)}{2} \right]$$

$$PS = (30 \cdot 15,2) + (36 \cdot 24,2) + (31 \cdot 6) + \left[(30 \cdot 6) - \frac{(6 \cdot 6)}{2} \right]$$

$$PS = 456 + 871,2 + 186 + (180 - 18)$$

$$PS = \underline{1675,2 \, m^2}$$

Využitelná plocha

$$VPS = VP1 + VP2 + VP3 + VP4 + VP5 + VP6 + VP7 + VP8 + VP9 \quad (2.2)$$

$$VPS = (28,2 \cdot 12) + (24,2 \cdot 12) + (30 \cdot 3) + \left[(24 \cdot 3,5) - \frac{(3,5 \cdot 3,5)}{2} \right] + \\ + (6 \cdot 3,5) + (13 \cdot 10) + (10 \cdot 2,6) + (5 \cdot 0,8) + (10 \cdot 0,8)$$

$$VPS = 338,4 + 290,4 + 90 + 77,875 + 21 + 130 + 26 + 4 + 8$$

$$VPS = \underline{985,68 \, m^2}$$

Kde: PS plocha skladu [m^2]

VPS využitelná plocha skladu [m^2]

d délka [m]

\check{s} šířka [m]

Hala 6 A

Pro přístup do haly jsou využívána vrata č. 7 a 8. V hale 6 A je umístěn mostový jeřáb, který je ovládaný pomocí ovládací jednotky, a slouží k manipulaci s uskladněnými profily.



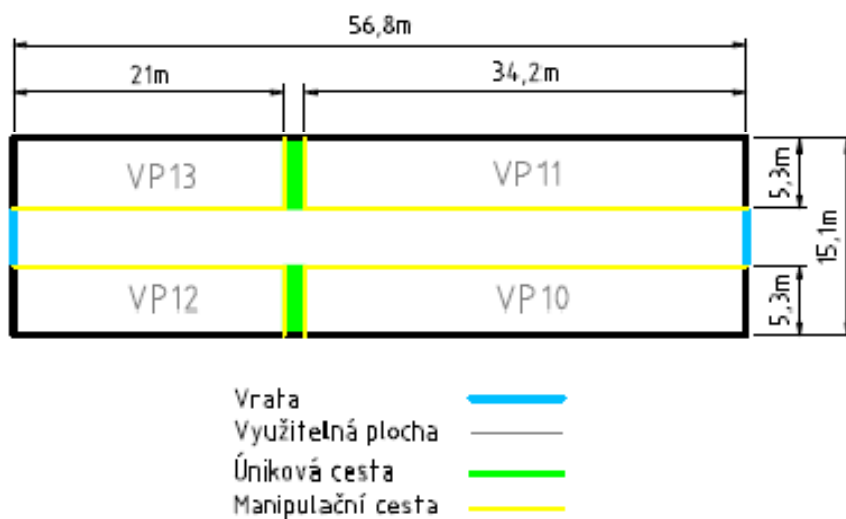
Obrázek 12 - Schéma haly 6 A

Tento sklad je určen pro skladování profilů sloužících k výrobě ve stř. 100 a 500. Uskladněné profily jsou přímo od dodavatele dodávány v balících, které se ve skladu stohují na sebe do maximální výšky 5 balíků.

Jednotlivé balíky jsou dle vychystávacího seznamu po kusech přeloženy na speciální vozík, pomocí kterého jsou dopravovány pro jednotlivá výrobní střediska. Profily jsou ve skladu nepřehledně označovány na různých kusech kartonu a papíru viz obrázek 13. Na začátku haly jsou v lepenkových krabicích na paletách uskladněny plasty a na druhé straně je uložen materiál, který dále slouží pro výrobu ve stř. 100. Na konci haly je pak vyhrazen prostor pro reklamovaný materiál. V hale je umístěn lis L5 - 2 a uprostřed haly se nachází úniková cesta. Hala 6 A je jedinou halou, ve které je na podlaze vyznačena manipulační cesta a úniková cesta pomocí podlahového značení.



Obrázek 13 - Označení materiálu v hale 6 A



Obrázek 14 - Rozměry haly 6 A

Výpočet skladovací plochy

Plocha skladu

$$PS = d \cdot š = 56,8 \cdot 15,1 = \underline{857,68 m^2} \quad (2.3)$$

Využitelná plocha

$$VPS = VP10 + VP11 + VP12 + VP13 \quad (2.4)$$

$$VPS = (34,2 \cdot 5,3) + (34,2 \cdot 5,3) + (21 \cdot 5,3) + (21 \cdot 5,3)$$

$$VPS = 181,26 + 181,26 + 111,3 + 111,3$$

$$VPS = \underline{585,12 m^2}$$

Kde: PS plocha skladu [m^2]

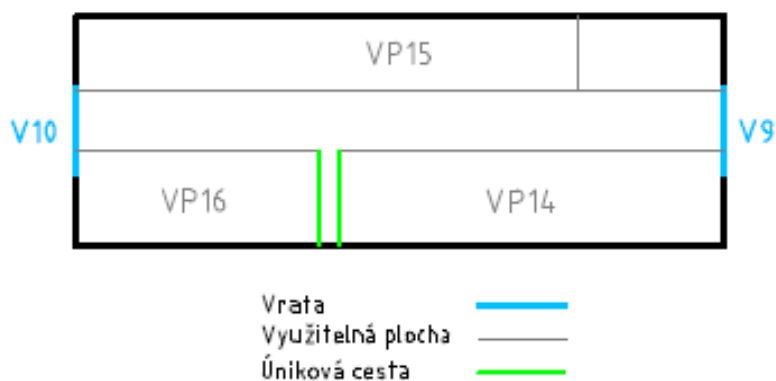
VPS využitelná plocha skladu [m^2]

d délka [m]

$š$ šířka [m]

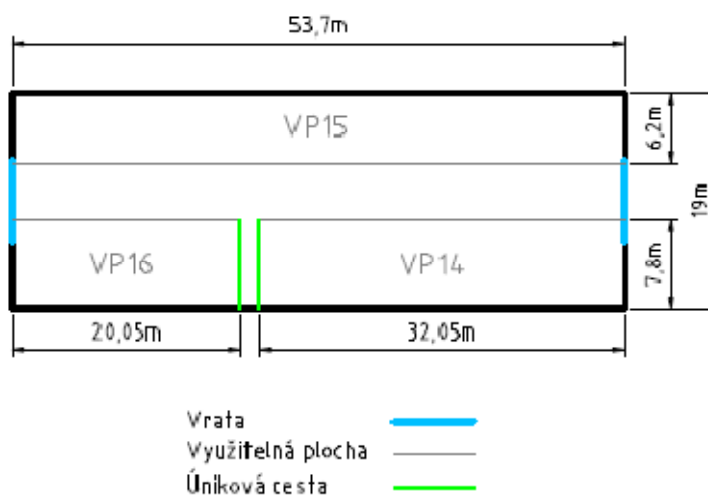
Hala 6 B

Původně byla tato hala postavena pouze jako přístřešek pro uskladnění materiálu. Poté však z provozních důvodů byla přestavěna na uzavřenou halu. V hale jsou podobně jako u haly 6 A dvojice vrata (č. 9 a 10). Úniková cesta je umístěna uprostřed a vede do haly 6 A.



Obrázek 15 - Schéma haly 6 B

Uskladňují se zde hotové výrobky v koších a na EURO paletách. Hotové výrobky v koších jsou uskladněny na šířku 1,9 metrů a délka odpovídá danému typu. Výrobky na EURO paletách jsou pak uloženy na šířce 0,8 i 1,2 metrů a jsou přímo nakládány do kamiónů a expedovány k zákazníkům. Mimo hotové výrobky jsou zde uloženy také polotovary sloužící k výrobě ve středisku 100. Přehled jednotlivých polotovarů se skládá z počtu dílů pro jednotlivé hotové výrobky. Například pro dvojdílný produkt Axxxx jsou zapotřebí dva polotovary (polotovar AxxxxA, polotovar AxxxxB). Polotovary se ve skladu ukládají v koších na šířku kratší strany o rozměru 1,3 metrů, délka pak odpovídá délce uskladněného typu polotovaru. Na začátku haly je vymezen prostor pro uskladnění drobného materiálu uloženého v ohradových paletách a k uskladnění hotových výrobků pro stálého odběratele. Výrobky na EURO paletách jsou zde uloženy na volnou plochu, a nelze je skladovat na sebe, došlo by tím k jejich poškození. Polotovary uskladněné v koších se mohou skladovat na sebe v počtu tří kusů. Koše jsou ukládány na volnou plochu ve sloupcích za sebe. Pro uložení materiálu nejsou sepsány žádné pravidla, a tak vzhledem k velkému počtu druhů, zde dochází k nepřehlednému uložení a požadovaný polotovar je skladníky hledán v celém prostoru haly. Vznikají tak časové ztráty.



Obrázek 16 - Rozměry haly 6 B

Výpočet skladovací plochy

Plocha skladu

$$PS = d \cdot \check{s} = 53,7 \cdot 19 = \underline{1020,3 \text{ m}^2} \quad (2.3)$$

Využitelná plocha

$$VPS = VP14 + VP15 + VP16 \quad (2.6)$$

$$VPS = (32,05 \cdot 7,8) + (53,7 \cdot 6,2) + (20,05 \cdot 7,8)$$

$$VPS = 249,99 + 332,94 + 156,39$$

$$VPS = \underline{739,32 \text{ m}^2}$$

Kde: PS plocha skladu [m^2]

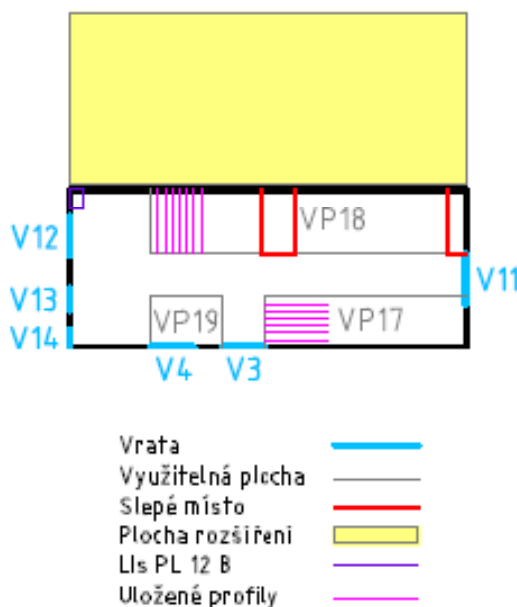
VPS využitelná plocha skladu [m^2]

d délka [m]

\check{s} šířka [m]

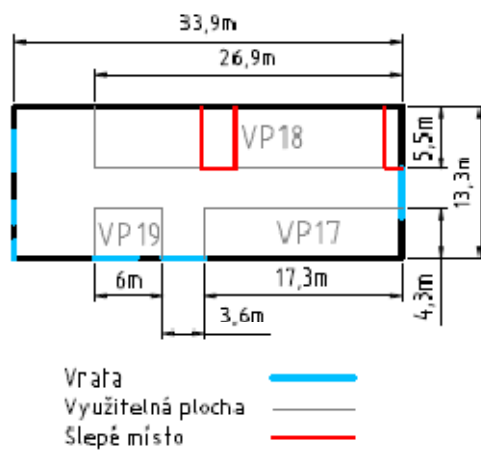
Hala 7

Hala se nachází vedle centrálního skladu, do něhož se dostaneme vraty č. 3. Pro příjem materiálu do skladu se využívají vrata č. 11. Jsou zde umístěny dva mostové jeřáby, které slouží k manipulaci s uloženým materiálem. Prostory se využívají k uskladnění profilů, které se dále zpracovávají na stř. 300. Po zpracování ve stř. 300 jsou dále určeny k výrobě ve stř. 100, 101 a 500. Profily jsou uloženy po balících a stohují se na sebe. Materiál se podobně jako v hale 6 A přeloží na speciální vozík a dále přepraví přes vrata č. 12 do stř. 300 k opracování. Proto je nutné, aby před vraty byl volný prostor k manipulaci s materiálem. Podobně je potřeba nechat volný prostor před vraty č. 14. V rohu u vrat č. 12 je umístěn lis PL 12 B.



Obrázek 17 - Schéma haly 7

Využití skladové plochy má pouze malé nedostatky, a to v podobě hluchých míst, které vznikají uprostřed haly, kam nedojede mostový jeřáb (viz obrázek 17). Jde o problémy způsobené nevhodně umístěnými jeřáby. Vedení podniku předpokládalo, že hala bude rozšířena o plochu zobrazenou v obrázku 17Obrázek 17, a proto zvolili rozmístění dvou jeřábů příčně namísto jednoho umístěného podélně. Zatím však k tomuto rozšíření nedošlo, jelikož pozemky vlastní jiný podnikatelský subjekt. Přesto jsou hluchá místa vhodně využita, je zde umístěn materiál na speciálních vozících, které pak dále zásobují výrobní střediska.



Obrázek 18 - Rozměry haly 7

Výpočet skladovací plochy

Plocha skladu

$$PS = d \cdot š = 33,9 \cdot 13,3 = \underline{450,87 m^2} \quad (2.7)$$

Využitelná plocha

$$\begin{aligned} VPS &= VP17 + VP18 + VP19 \\ VPS &= (17,3 \cdot 4,3) + (26,9 \cdot 5,5) + (6 \cdot 4,3) \\ VPS &= 74,39 + 147,95 + 25,8 \\ VPS &= \underline{248,14 m^2} \end{aligned} \quad (2.8)$$

Kde: PS plocha skladu [m^2]
 VPS využitelná plocha skladu [m^2]
 d délka [m]
 $š$ šířka [m]

2.6 Přehled jednotlivých typů skladovaných položek

Hotové výrobky

Hotové výrobky, se dále dělí na konstrukci typu A a B. Přehled jednotlivých typů je vytvořen v tabulce 2. Podrobnosti jednotlivých typů hotových výrobků, jsou z důvodu přehlednosti práce uvedeny v přílohách.

Tabulka 2 - Přehled hotových výrobků [22]

Konstrukce	Typ	Délka [mm]	Šířka [mm]	Počet komponentů [ks]	Příloha
A	A44XX	3500 - 4630	340 - 395	1 x 12 - 1 x 16	A
	A71XX	2000 - 5120	340 - 395	1 x 7 - 1 x 18	
	A99XX	1400 - 2780	440	1 x 6 - 1 x 12	
	A72XX	3130 - 7670	340 - 395	2 x 7 - 2 x 16	B
	A75XX	3140 - 6830	340 - 395	2 x 7 - 2 x 14	
	A77XX	3140 - 5130	340 - 395	2 x 7 - 2 x 11	
	A85XX	3100	410 - 470	2 x 7	
	A66XX	3990 - 7110	340 - 450	3 x 7 - 3 x 11	C
	A76XX	3990 - 8578	340 - 450	3 x 7 - 3 x 14	
	A78XX	3990 - 7110	340 - 450	3 x 7 - 3 x 9	
B	B9XX	1300 - 2450	420 - 540	1 x 3 - 1 x 8	D
	B93XX	1550 - 3050	590 - 760	1 x 3 - 1 x 10	
	B95XX	1630 - 2680	680 - 810	1 x 3 - 1 x 8	
	B94XX	630 - 2530	410 - 630	2 x 3 - 2 x 12	E
	B97XX	1630 - 2680	680 - 810	2 x 3 - 2 x 8	

Materiál – profily (Hala 6 A)

Jedná se o materiál určený pro výrobu polotovarů, je rozdělen do dvou základních skupin - na profily pro výrobu polotovarů typu A a B. Přehled je zobrazen v tabulce 3, specifikace jednotlivých profilů jsou uvedeny v přílohách.

Tabulka 3 - Přehled profilů hala 6 A [22]

Označení [-]	Délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Tloušťka stěny [mm]	Příloha
A06XX	1880 - 5070	56 - 82	20	1,2 - 1,5	F
B06XX	2289 - 5039	33 - 40	20	1 - 1,7	G

Materiál – profily (Hala 7)

Profily jsou nejprve zpracovány ve stř. 300, a poté dále slouží k výrobě polotovarů a hotových výrobků. Přehled je opět vytvořen v tabulce 4 a podrobnosti pak uvedeny v příloze.

Tabulka 4 - Přehled profilů hala 7 [22]

Označení [-]	Délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Tloušťka stěny [mm]	Příloha
A07XX	3085 - 6000	25 - 64	20 - 42	1 - 1,5	H

Podrobnější přehledy jednotlivých hotových výrobků a profilů budou dále sloužit jako podklady pro ABC analýzu.

2.7 Využívané manipulační prostředky, technika a jednotky

Manipulační prostředky a technika

Mezi nejběžněji používanou manipulační techniku ve skladovacích prostorech patří ruční NZV s nosností 2000 kg (celkem 10 kusů). Další technikou, která se v podniku běžně využívá, jsou VZV, se kterými se nejvíce manipuluje v halách 4 a 6 B a slouží k manipulaci s materiálem uloženým na EURO paletách a v koších. Přehled VZV je zpracován v tabulce 5.

Tabulka 5 - Vysokozdvížené vozíky [22]

Výrobce	Om Pimespo		JUNGHEINRICH	
Typ	E 20 AC	XE 22 C	DFG 430	ETV Q 20
Počet [ks]	1	1	2	1
Nosnost [kg]	2000	2200	3000	2000
Pohonný systém	Baterie	Baterie	Diesel	Baterie
Poloměr otáčení [mm]	1930	1998	2370	1741
Výška zdvihu [mm]	3310	3350	2900	5300
Stavební výška [mm]	2175	2260	2080	2400
Obrázek	-	č. 20	-	č. 19



Obrázek 19 - JUNGHEINRICH ETV Q 20 [11]



Obrázek 20 - Om Pimespo XE 22 C [21]

Pro manipulaci s materiálem v halách 6 A a 7 se využívají mostové jeřáby (viz tabulka 6). K uchycení materiálu je možné použít jeřábovou traverzu (viz tabulka 7), nebo vázací popruhy (viz tabulka 8).

Tabulka 6 - Jednonosníkový mostový jeřáb [22]

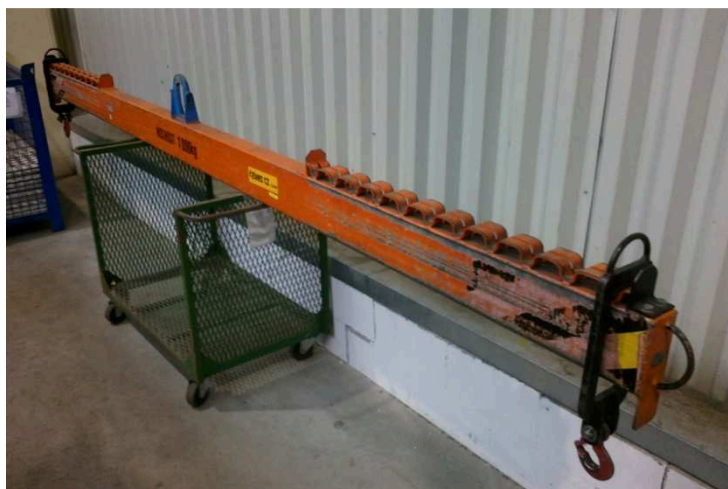
Výrobce	ABUS		
Typ	ELV		
Řetězový kladkostroj	ABUCompact GM4		
Počet [ks]	3		
Nosnost [kg]	3200		
Rychlost zdvihu [m/min]	do 20		
Ovládací jednotka	ABUComander		
Délka pracovní plochy [m]	55	12	12
Šířka pracovní plochy [m]	14	15	15
Obrázek	č. 21	-	-



Obrázek 21 - Jednonosníkový mostový jeřáb

Tabulka 7 - Jeřábová traverza stavitelná [22]

Výrobce	ČEVAS
Typ	JTS1 1001/4-2
Počet [ks]	2
Nosnost [kg]	1000
Rozpětí [min/max]	2000/4000
Hmotnost [kg]	94
Navýšení háku [mm]	537
Obrázek	č. 22



Obrázek 22 - Jeřábová traverza stavitelná

Tabulka 8 - Vázací popruhy [22]

Výrobce	SPANSET	
Typ	PB 1000 STAR	HB 1000
Počet [ks]	2	2
Nosnost [kg]	1000	1000
Délka pásu [mm]	3000	3000
Šířka pásu [mm]	30	30
Síla pásu [mm]	5,6	5,2
Zakončení	Textilní oko	Textilní oko
Délka oka [mm]	300	300
Šířka oka [mm]	30	30

Pro kontrolu váhy dodávaných profilů a jiných materiálů lze využít jeřábovou váhu.

Tabulka 9 - Jeřábová váha [22]

Výrobce	K - PZ WAAGEN
Typ	KPZ 404 E / 0030
Počet [ks]	1
Maximální váživost [kg]	3000
Napájení	Akumulátor
Ověřitelný dílek [kg]	1
Obrázek	č. 23



Obrázek 23 - KPZ 404 E/030 [13]

V areálu společnosti jsou k dispozici dva lisovací stroje na zpracování papíru, kartonů, plastů apod. Využívají se především v prostorech skladů 6 A a 7, kde je skladován materiál v kartonových obalech. Novější z lisů, typ L 5-2 (viz tabulka 10) je dvoukomorový a lze ho tedy využít ke zpracování více druhů materiálu najednou.

Tabulka 10 - Hydraulický balíkovací lis [22]

Výrobce	LUX - PTZ s.r.o.
Typ	L 5-2
Počet [ks]	1
Lisovací síla [t]	5
Lisovací čas [s]	25
Hmotnost balíku [kg]	40 - 100
Hmotnost lisu [kg]	580
Hlučnost [dB]	83
Šířka lisu [mm]	2000
Hloubka lisu [mm]	831
Výška lisu [mm]	1978
Obrázek	č. 24



Obrázek 24 - L 5-2 [14]

Tabulka 11 - Hydraulický paketovací lis [22]

Výrobce	KOVO Cheb
Typ	PL 12 B
Počet [ks]	1
Lisovací síla [t]	12
Hmotnost balíku [kg]	150-250
Hmotnost lisu [kg]	900
Šířka lisu [mm]	1088
Hloubka lisu [mm]	1700
Výška lisu [mm]	2760

Manipulační jednotky

Ve společnosti se k uskladnění a manipulaci s materiálem využívají jednotky I. a II. řádu. Mezi používané jednotky I. řádu patří např. lepenkové krabice, plastové a plechové bedny a plechové přepravky. Z manipulačních jednotek II. řádu jsou využívány balíky a palety. V balících jsou uloženy např. profily v halách 6 A a 7. Hotové výrobky typu A, B a polotovary pro výrobu jsou ukládány na paletách. Využívají se dřevěné palety (EURO 1200x800) a speciální palety nazvané „koše“ (1300x1900x1900). K uložení drobného materiálu potřebného pro výrobu se pak využívají ohradové palety.

2.8 Podklady pro analýzu ABC

Na základě ABC analýzy, bude navrženo vhodné umístění materiálu ve skladech tak, aby byl materiál uskladněn dle obrátkovosti, přičemž nejobrátkovější materiál bude umístěn nejbližší místům pro vyskladnění, je tím možné docílit zkrácení vzdálenosti a doby potřebných pro manipulaci s uskládňovaným materiálem.

Pro halu 4 a halu 6 B bude sloužit jako podklad pro ABC analýzu přehled hotových výrobků a k nim budou přiřazeny hodnoty prodaných kusů za rok 2012. Uskladněný materiál pro výrobu v hale 6 A bude rozdělen do dvou kategorií, a sice na materiál pro výrobu produktů A a materiál pro výrobu produktů B. K jednotlivým typům pak budou přiřazeny hodnoty spotřebovaných kusů za rok 2012. K profilům uskladněným v hale 7 budou stejně jako v hale 6 A přiřazeny hodnoty spotřebovaných kusů za rok 2012. Ve všech vytvořených tabulkách budou seřazeny typy jednotlivých hotových výrobků a materiálů sestupně dle prodaných nebo spotřebovaných kusů. Následně pak určeny hodnoty kumulované četnosti a relativní kumulované četnosti. Jednotlivé tabulky, které budou sloužit pro analýzu ABC, jsou z důvodu přehlednosti práce uvedeny v přílohách.

Obrázek 25 - Ukázka tabulky pro ABC analýzu

Označení [-]	Roční spotřeba [ks]	Kumulovaná četnost [ks]	Kumulovaná četnost [%]	Relativní kumulovaná četnost [%]
A0611	99324	99324	16,18	16,18
A0618	96328	195652	15,69	31,87
A0601	70748	266400	11,52	43,39
A0607	64742	331142	10,54	53,93
A0608	204	613676	0,03	99,95
A0604	156	613832	0,03	99,98
A0614	86	613918	0,01	99,99
A0619	32	613950	0,01	100,00
A0623	28	613978	0,00	100,00

Jednotlivé tabulky pro ABC analýzu

Přehled hotových výrobků – příloha I

Přehled profilů A – příloha J

Přehled profilů B – příloha K

Přehled profilů 7 – příloha L

3 VYHODNOCENÍ ANALÝZY

3.1 Identifikace obecných problémů

Jedním ze základních problémů ve společnosti je **nedostatečný přehled** o skladovacích prostorech. Chybí podrobnější přehled jednotlivých skladovacích prostorů, kde by bylo zobrazeno uskladnění materiálu, velikosti skladovacích ploch a využitelných skladovacích ploch. Současný dokument, kde je vypsán uskladněný materiál a jednotlivé plochy, neodpovídá svým obsahem skutečnosti. Mimo to existují přílohy skladového předpisu, které sice udávají pravidla pro ukládání materiálu ve skladech, ale jejich kvalita zpracování je špatná. Navíc nejsou tyto přílohy, kromě skladového předpisu nikde ve skladech umístěny. Skladníci tak musejí neustále konzultovat s mistrem uložení materiálu a případně ztrácejí čas s hledáním požadované položky. Dochází k tomu, že některé skladovací plochy nejsou zcela využívány a naopak u některých dochází k přetěžování, v důsledku čehož vznikají časové ztráty z důvodu hledání náhradní plochy pro uložení materiálu v jiných částech skladu.

Dalším z obecných problémů je ukládání materiálu na **neoznačenou skladovací plochu**, ve skladech tak dochází k uložení materiálu na manipulačních cestách, které se tak stávají nepoužitelnými. Pouze v jediném skladu (6 A) jsou vyznačeny manipulační cesty pomocí podlahového značení.

Obecné problémy

- Nedostatečný přehled o jednotlivých skladovacích prostorech.
- Neoznačené skladovací plochy.

3.2 Identifikace konkrétních problémů

Hala 4

Neefektivní využívání skladovací plochy před prostory kanceláře. Na volnou plochu se zde skladují palety s materiálem a jsou zde většinou uloženy podle momentálního volného místa, čímž vzniká nepřehledné uložení zabírající zbytečně velkou část plochy skladu.

Organizace policového regálu č. 3 s drobným materiálem uloženým v krabicích. Skladovaný materiál je přehledně označen štítky, na kterých je detailněji popsán. Přesto zde **dochází k časovým ztrátám, kdy požadovaná položka je hledána** v celém regálu namísto v konkrétním prostoru.

Hala 6 A

Za největší nedostatek tohoto skladu je považováno **označení uskladněných položek**. Tento problém vyplývá z analýzy současného stavu, kdy je materiál označován na různých kusech kartonu a papíru (viz obrázek 13). Proto by zde bylo přínosem navrhnout jednotné štítky, na kterých by byl příslušný materiál popsán.

Hala 6 B

Hlavním problémem v hale 6 B je **uskladnění položek**. Jedná se o rozsáhlý sklad hotových výrobků a polotovarů, ve kterém se skladuje velké množství druhů položek. Položky jsou uloženy **dle momentálního volného místa**. Z toho důvodu je pak požadovaná položka **hledána v celém skladu** namísto v konkrétním prostoru. Dochází tak k časovým ztrátám.

Řešení výše uvedených problémů bude navrženo v následující kapitole. Implementace navržených opatření může vést k dílčímu zlepšení nebo dokonce až k úplné eliminaci nalezených problémů.

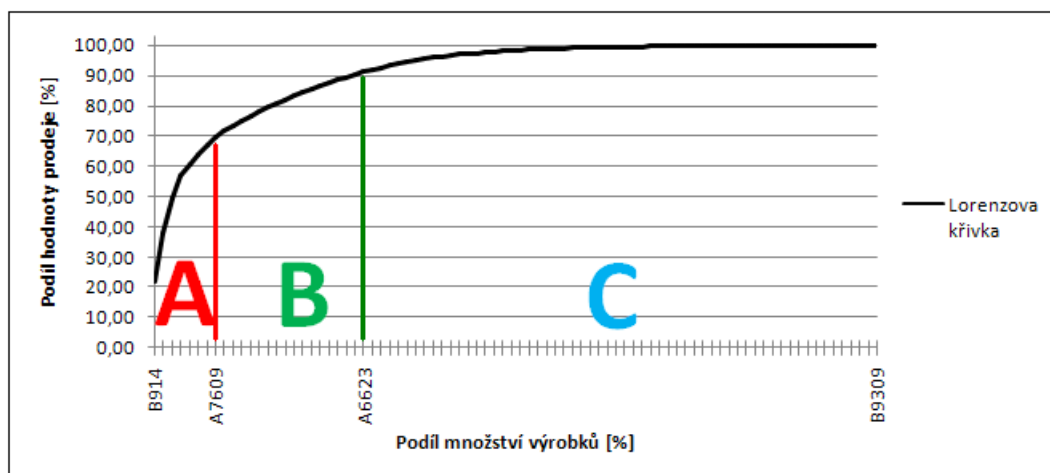
3.3 Vyhodnocení ABC analýzy

Pro vyhodnocení ABC analýzy bylo potřeba stanovit limity pro jednotlivé kategorie A, B a C. Přehled limitů pro jednotlivé kategorie spolu s hodnotami prodaných či spotřebovaných kusů jednotlivých typů jsou zobrazeny v tabulce 12 a následně vyhodnoceny graficky. Podrobnější přehled jednotlivých typů vyhodnocených pomocí ABC analýzy je uveden v tabulkách s podklady, které jsou zobrazeny v přílohách (I, J, K, L).

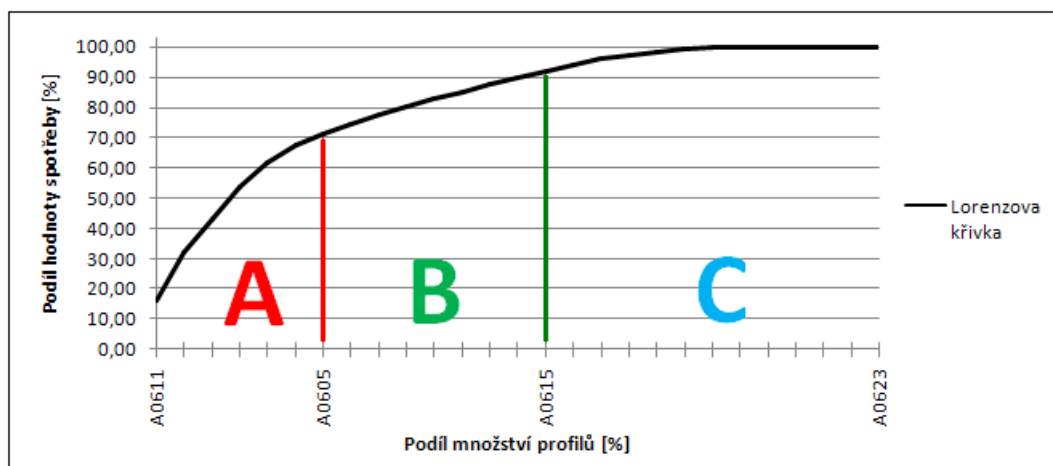
Tabulka 12 - Přehled limitů pro jednotlivé kategorie ABC analýzy

Kategorie	Procentní limit	Limity v kusech/rok			
		Hotové výrobky	Profily A	Profily B	Profily 7
A	65 %	89976 - 12887	99 324 - 36 224	51 868 - 24 238	227 262 - 26 138
B	25 %	9378 - 3626	23 260 - 14 760	20 886 - 8 888	15 884 - 6 067
C	10 %	3579 - 1	12 030 - 28	5 184 - 456	5 925 - 2 703

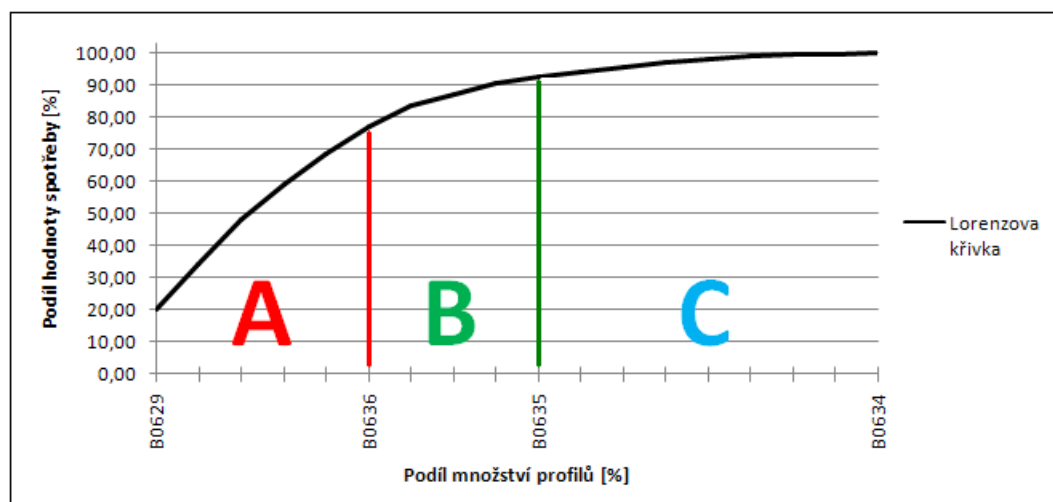
Grafické znázornění ABC analýzy



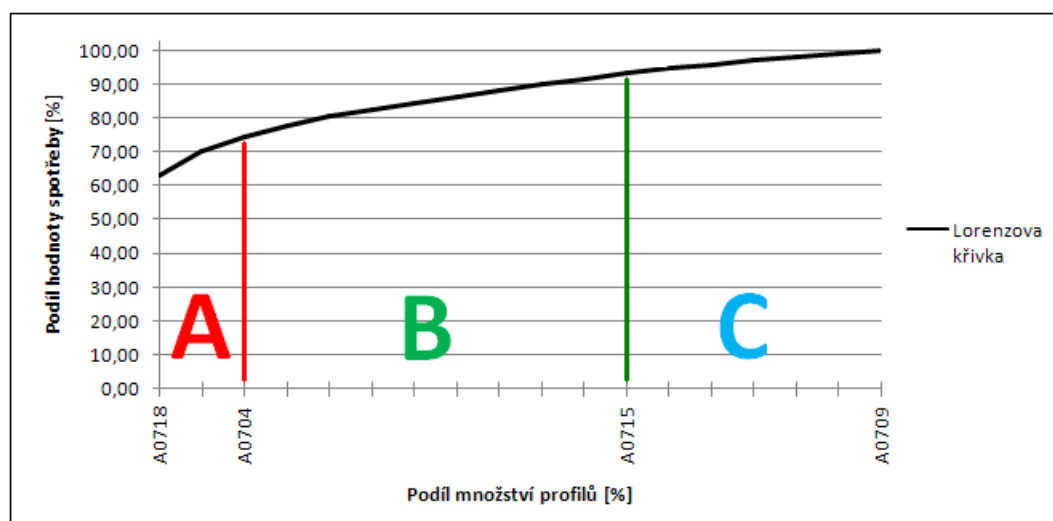
Graf 1 - ABC analýza prodeje hotových výrobků



Graf 2 - ABC analýza spotřeby profilů A



Graf 3 - ABC analýza spotřeby profilů B

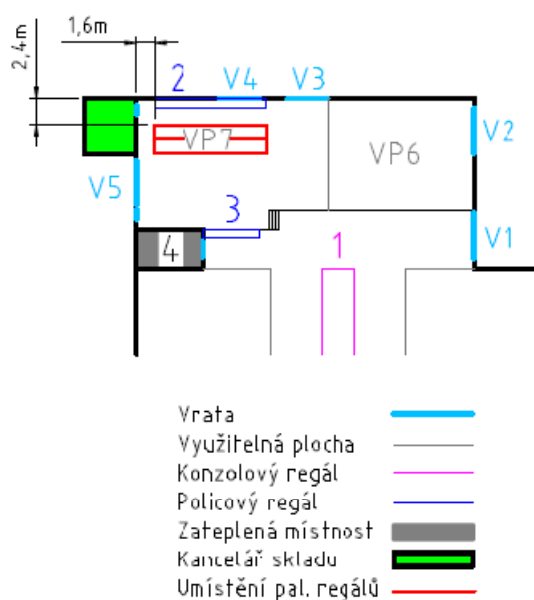


Graf 4 - ABC analýza spotřeby profilů 7

4 VLASTNÍ NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

4.1 Návrh na zvýšení využitelnosti úložné plochy v hale 4

Jak vyplývá z analýzy současného stavu i následného vyhodnocení, jsou v prostoru před kanceláří skladu ukládány palety na volnou plochu, čímž vzniká chaotické uložení a daná plocha není plně využita. K zajištění lepší využitelnosti plochy budou navrženy dva paletové regály o rozměrech využitelné plochy a výšce 3,5 metrů, díky kterým dojde k lepší využitelnosti této plochy. Konkrétní cenovou nabídku zpracovala firma, která pro společnost již v minulosti regály dodávala. Umístění regálu je vyznačeno v následujícím obrázku.



Obrázek 26 - Umístění paletových regálů

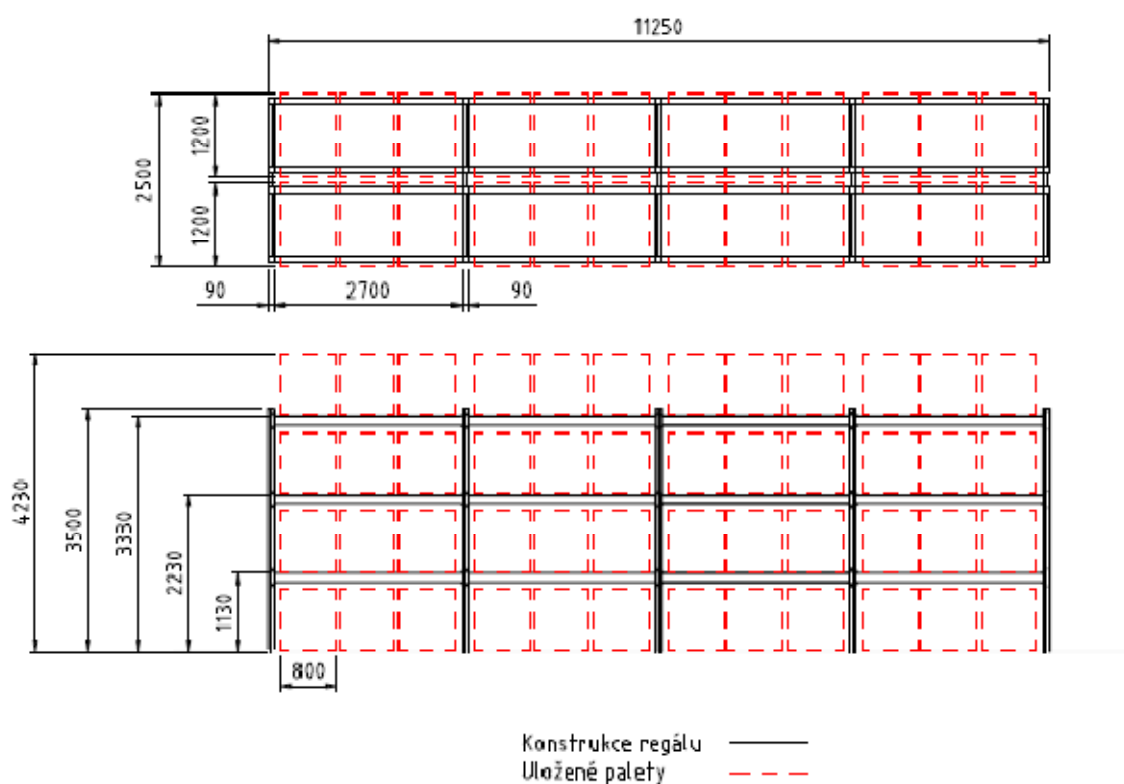
Technické specifikace regálů

Typ	SPEEDLOCK P90
Ukládané palety	EURO 1200x800 mm
Materiál rámu	pozinkovaná ocel
Maximální nosnost pole	2700 kg
Maximální nosnost sloupce	8100 kg
Přestavitelnost nosníků po 50 mm	
Kotvení do podlahy pomocí ocelové kotvy	

Výpočet kapacity paletového regálu

Počet palet uložených v jednom poli	3
Počet polí v jednom patře	4
Počet uložených palet v jednom patře	$3 \times 4 = 12$ palet
Počet pater regálu	3 + zem
Počet regálů	2
Kapacita paletových regálů	$2 \times (4 \times 12) = 96$ palet

Využitím paletových regálů dojde k navýšení úložné plochy z 24 až na 96 palet.



Obrázek 27 - Schéma paletových regálů

Cenová nabídka firmy

2 x Základní regál	48 625 Kč
Cena za dopravu	4 600 Kč
Cena za montáž	4 900 Kč
Celková cena (s DPH)	58 125 Kč

K regálovému systému se dají dokoupit různé doplňky a vzhledem k tomu, že po dokoupení dřevotřískových desek se dá regál využít i k uložení materiálu volně a jednotlivé pole se dají přestavit na jinou výšku, je regál velkým přínosem pro úložnou plochu skladu. Kdykoliv je možné přestavět regál na jinou úložnou plochu ve skladech. Investice je vzhledem k široké využitelnosti regálů pro společnost přijatelná.

4.2 Návrh nového označení uskladněného materiálu v hale 6 A

Jak vyplývá z analýzy, je skladovaný materiál v hale 6 A označován na různých kusech papírů a kartonů. Proto bude navrženo jednotné označení, které zvýší přehlednost skladovaného materiálu.

Pro zajištění větší přehlednosti navrhuji materiál rozdělit do tří kategorií:

- 1) Profily pro produkt A
- 2) Profily pro produkt B
- 3) Reklamace

Štítky s označení materiálu budou vytvořeny v programu EXCEL, který společnost vlastní a bude tak možné s nimi dále pracovat. Důležitými parametry pro výběr materiálu ve skladu jsou:

- šířka,
- tloušťka stěny,
- délka,
- označení.

Parametry byly seřazeny dle důležitosti při výběru požadovaného materiálu. Důležitost jednotlivých parametrů při výběru byla konzultována se zaměstnanci skladu a vedoucím skladu. Aby nedocházelo u profilů A i B k záměně tloušťky stěny bude standardní tloušťka 1,2 mm značena černou barvou a všechny ostatní tloušťky červenou barvou. Další barevné rozdělení je pak přiřazeno pro jednotlivé skupiny profilů A, profilů B a reklamovaného materiálu. Návrh jednotlivých označení je zobrazen níže. Štítky s označením materiálu budou vytištěny a umístěny do fólie s dírou pro sponku, která používá pro upevnění na čelní stranu balíku i v současné době.

MATERIÁL A		
Skl. pol.	AXXXXX	
Šířka :	XX	mm
Tloušťka stěny:	X,XX	mm
Délka:	XXXXX	mm
Hala:	6 A	

MATERIÁL A		
Skl. pol.	AXXXXX	
Šířka :	XX	mm
Tloušťka stěny:	X,XX	mm
Délka:	XXXXX	mm
Hala:	6 A	

Obrázek 28 - Štítek označení produktu A

MATERIÁL B		
Skl. pol.	BXXXXX	
Šířka :	XX	mm
Tloušťka stěny:	X,XX	mm
Délka:	XXXXX	mm
Hala:	6 A	

MATERIÁL B		
Skl. pol.	BXXXXX	
Šířka :	XX	mm
Tloušťka stěny:	X,XX	mm
Délka:	XXXXX	mm
Hala:	6 A	

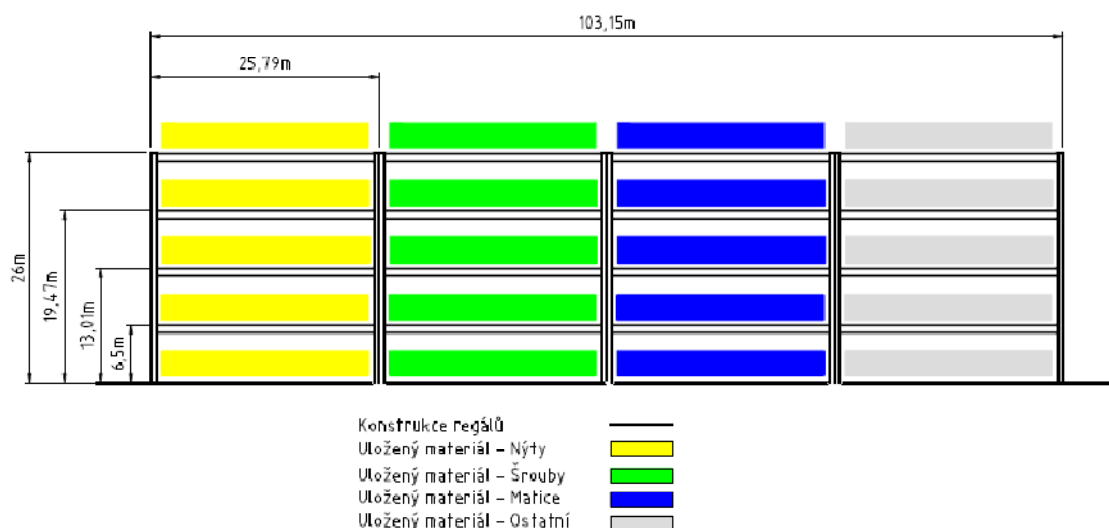
Obrázek 29 - Štítek označení produktu B

REKLAMACE		
Skl. pol.	XXXXX	
Šířka :	XX	mm
Tloušťka stěny:	X,XX	mm
Délka:	XXXXX	mm
Hala:	6 A	

Obrázek 30 - Štítek označení reklamovaných produktů

4.3 Návrh rozdělení policového regálu č. 3 umístěného v hale 4

Pro zajištění snadnější orientace v policovém regálu bude navrženo barevné rozdělení uskladněného materiálu do několika kategorií. Spojovacím materiálem uskladněným v policovém regálu můžou být například nýty, šrouby, matice aj. Současné štítky pro označení jsou vytvořeny v programu EXCEL, takže nebude problém barevné značení dodělat. Je navrženo použít barevné rámečky pro jednotlivé kategorie materiálu podobně jako je tomu u označení ve skladu 6 A. Bude potřeba také druhy barevného označení jednotlivých skupin materiálu sepsat do tabulky a umístit na začátek policového regálu, tak aby zaměstnanci skladu byli schopni vybrat barvu požadovaného materiálu. Pro zajištění snadnější identifikace uloženého materiálu se dále doporučuje ukládat materiál jednotlivých skupin v polích regálu nad sebe (viz obrázek 31).



Obrázek 31 - Schéma regálu č. 2

Štítek		NÝTY		ŠROUBY	
Štítek	A00000	Štítek	A00000	Štítek	B00000
Název:	XXXXXX	Název:	XXXXXX	Název:	XXXXXX
Typ:	XXXXXX	Typ:	XXXXXX	Typ:	XXXXXX
Měrná jednotka:	XX	Měrná jednotka:	XX	Měrná jednotka:	XX
Množství:	4	Množství:	4	Množství:	4

MATICE		OSTATNÍ	
Štítek	A00000	Štítek	B00000
Název:	XXXXXX	Název:	XXXXXX
Typ:	XXXXXX	Typ:	XXXXXX
Měrná jednotka:	XX	Měrná jednotka:	XX
Množství:	4	Množství:	4

Obrázek 32 - Barevné označení štítků

4.4 Záznamová tabule pro halu 6 B

Vzhledem k velkému počtu druhů uskladňovaných položek je navrženo rozdělení skladu do několika sekcí a vytvoření plánu tohoto rozdělení. Jednotlivá pole budou označena číslem na podlaze skladu. Bude potřeba také provést vyznačení jednotlivých sekcí. Vyznačením manipulační cesty a jednotlivých sekcí na podlahu skladu je blíže specifikováno v podkapitole 4.5. Plán skladu bude zpracován formou záznamové tabule, do které se bude pomocí mazacích fixů zapisovat uskladnění materiálu. Pro zaznamenávání do tabule budou sepsána jednoduchá pravidla, se kterými budou zaměstnanci skladu seznámeni. Přínosem vytvoření záznamové tabule pak bude snížení časových ztrát způsobených hledáním požadované položky v celém prostoru skladu.

Rozdělení skladu je možné provést dle roztečí sloupů na bočních stranách haly. Velikost rozteče je 6 metrů, vznikne tím rozdělení do 9 sekcí na každé straně, což vyhovuje záměru. Pro manipulaci s materiálem je potřeba cesty o šířce 5 metrů. Umístění manipulační cesty bylo zaznačeno v analýze současného stavu a odpovídá záměru uskladněného materiálu. Počet řad uskladněného materiálu na každé straně je dán takto.

Levá strana:	polotovary $\rightarrow 6 \times 1,3 \text{ m} = 7,8 \text{ m}$
	hotové výrobky $\rightarrow 4 \times 1,9 \text{ m} = 7,8 \text{ m}$
Pravá strana:	hotové výrobky $\rightarrow 5 \times 1,2 \text{ m} = 6 \text{ m}; 7 \times 0,8 \text{ m} = 5,6 \text{ m}$

Na základě rozměrů z analýzy současného stavu a konkrétního návrhu je vytvořen plán záznamové tabule. Měřítka tabule je doporučeno dle celkových rozměrů haly tak, aby do každé sekce bylo možné vepsat uskladněný materiál. Doporučené měřítko záznamové tabule je 1:50. Schéma záznamové tabule s rozměry je vytvořeno v příloze Q. Pravidla pro zaznamenávání do tabule jsou sepsána níže a bude vhodné je umístit ve skladu spolu se záznamovou tabulí.



Obrázek 33 - Náhled záznamové tabule

Pravidla pro manipulaci se záznamovou tabulí

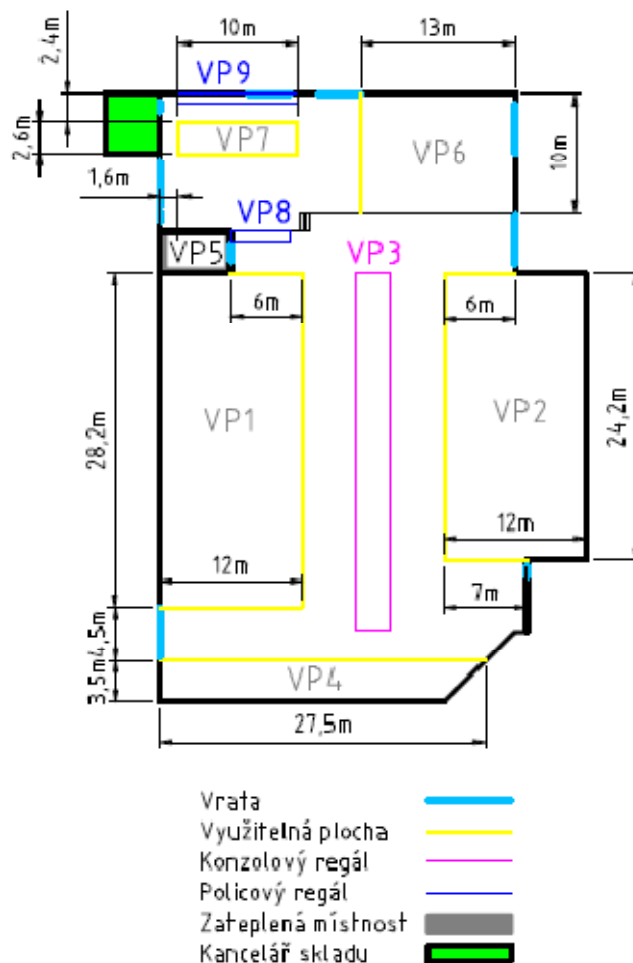
- 1) Provádět změny v záznamové tabuli mohou pouze **pověření pracovníci skladu**.
- 2) Při **uskladnění** materiálu v prostorech skladu se materiál zapisuje do příslušné sekce skladu, kam byl uskladněn. Zapisuje se pouze **typ** výrobku. Např. A7209.
- 3) Při **vyskladnění** materiálu se daný typ materiálu smaže pouze z příslušné sekce, kde byl uskladněn. Ostatní uskladněné materiály jsou v tabuli ponechány beze změn.
- 4) Materiál je v záznamové tabuli **zapisován čitelně** a pomocí k tomu určených **fixů**.
- 5) **Mazání** v tabuli je prováděno pomocí **mazací houbičky**, která je k tomu určená.
- 6) **Náhradní fixy** a mazací **houbičky** jsou uloženy v prostorech kanceláře skladu.
- 7) Při **problémech** s manipulací se záznamovou tabulí, konzultujte problém se skladovým mistrem.
- 8) **Porušení** výše uvedených pravidel pro práci se záznamovou tabulí se trestá.

4.5 Vyznačení manipulačních cest a skladovacích ploch

Aby nedocházelo k ukládání materiálu na manipulační cesty, a tím časovým ztrátám způsobeným zbytečnou manipulací navíc, bude navrženo vhodné vyznačení manipulačních cest na podlahy jednotlivých skladů pomocí podlahového značení. Způsobů, jak vyznačit manipulační cesty, existuje hned několik. Lze využít různé druhy barev (akrylátové, epoxidové aj.) a prováděcích postupů. K vyznačení je možno také využít služeb mnoha firem, které se zabývají dopravním a bezpečnostním značením. Další možnou variantou je zapůjčení či zakoupení značkovacího vozíku, jehož cena zapůjčení se pohybuje okolo 300 Kč/1den, kupní cena pak dle varianty od 2500 až po 5000 Kč. Je nutné také počítat s náklady na zakoupení speciálních sprejů pro nástřik bezpečnostního značení. Cena jednoho 750 ml spreje se pohybuje okolo 350 Kč, přičemž vystačí při šířce pruhu 10 cm přibližně na 100 - 120 metrů v závislosti na druhu povrchu. Udávaná trvanlivost značení je 2 až 4 roky. Nejjednodušší variantou vyznačení manipulační cesty jsou lepicí pásy, které mají výhodu okamžité použitelnosti vyznačené plochy. Další z výhod je pak cena, jedna páska o šířce 5 cm a délce 33 m se pohybuje v cenové relaci okolo 150 Kč.

Základním parametrem, který bude potřeba vypočítat, je délka všech vyznačených manipulačních cest ve skladovacích prostorech. Pro výpočet délky jsou vytvořena schémata jednotlivých skladů. Vzhledem k tomu, že by se společnost mohla rozhodnout vyznačit pouze vybrané skladovací prostory, bude se počítat investice a délka vyznačených manipulačních cest pro každou halu samostatně. Pro výpočet investic budou zvoleny dvě varianty. První varianta bude vyznačení pomocí lepicí pásy o délce 33m a ceně 150 Kč/1ks. Druhá varianta bude zakoupení značkovacího vozíku (cena 5000 Kč) a potřebného množství speciálních sprejů (cena 350 Kč/750ml na 100 metrů značení). Na závěr budou uvedeny výhody a nevýhody jednotlivých variant.

Hala 4



Obrázek 34 - Vyznačení úložných ploch v hale 4

Výpočet délky vyznačené manipulační plochy v hale 4

$$DZ = DZ1 + DZ2 + DZ4 + DZ6 + DZ7 \quad (4.1)$$

$$DZ = (12 + 28,2 + 6) + (7 + 24,2 + 6) + 27,5 + 10 + (2 \cdot 10 + 2 \cdot 2,6)$$

$$DZ = 46,2 + 37,2 + 27,5 + 10 + 25,2$$

$$DZ = \underline{146,1 \text{ m}}$$

Kde: DZ délka značení [m]

Výpočet ceny vyznačení pomocí lepicí pásky

$$\text{Počet kusů lepicí pásky} \rightarrow \frac{146,1 \text{ m}}{33 \text{ m}} = 4,43 \Rightarrow 5 \text{ ks}$$

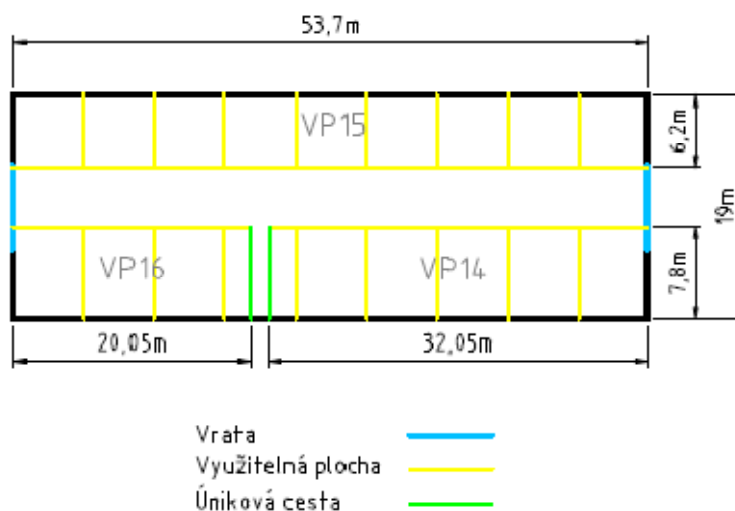
$$\text{Cena vyznačení} \rightarrow 5 \cdot 150 \text{ Kč} = \underline{750 \text{ Kč}}$$

Výpočet ceny vyznačení pomocí značkovacího vozíku

$$\text{Počet kusů speciálních sprejů} \rightarrow \frac{146,1 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 1,461 \Rightarrow 2 \text{ ks}$$

$$\text{Cena vyznačení} \rightarrow 2 \cdot 350 \text{ Kč} = \underline{700 \text{ Kč}}$$

Hala 6 B



Obrázek 35 - Vyznačení úložných ploch v hale 6 B

Výpočet délky vyznačené manipulační plochy v hale 6 B

$$DZ = DZ14 + DZ15 + DZ16 + 10 \cdot DP14 + 8 \cdot DP15 \quad (4.2)$$

$$DZ = 32,05 + 20,05 + 53,7 + 10 \cdot 7,8 + 8 \cdot 6,2$$

$$DZ = 32,05 + 20,05 + 53,7 + 78 + 49,6$$

$$DZ = \underline{233,4 \text{ m}}$$

Kde: DZ délka značení [m]

DP délka pole [m]

Výpočet ceny vyznačení pomocí lepicí pásky

$$\text{Počet kusů lepicí pásky} \rightarrow \frac{233,4 \text{ m}}{33 \text{ m}} = 7,07 \Rightarrow 8 \text{ ks}$$

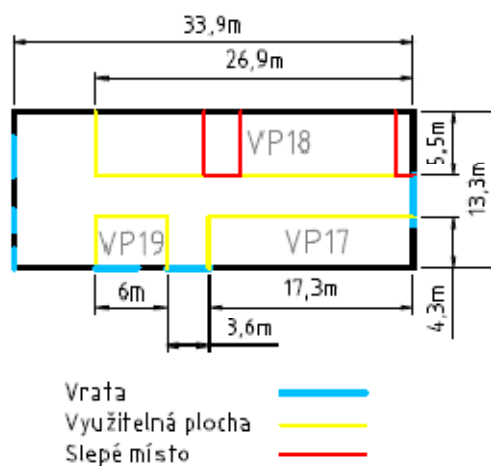
$$\text{Cena vyznačení} \rightarrow 8 \cdot 150 \text{ Kč} = \underline{1200 \text{ Kč}}$$

Výpočet ceny vyznačení pomocí značkovacího vozíku

$$\text{Počet kusů speciálních sprejů} \rightarrow \frac{233,4 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 2,334 \Rightarrow 3 \text{ ks}$$

$$\text{Cena vyznačení} \rightarrow 3 \cdot 350 \text{ Kč} = \underline{1050 \text{ Kč}}$$

Hala 7



Obrázek 36 - Vyznačení úložných ploch v hale 7

Výpočet délky vyznačené manipulační plochy v hale 7

$$DZ = DZ17 + DZ18 + DZ19$$

(4.3)

$$DZ = (4,3 + 17,3) + (5,5 + 26,9) + (2 \cdot 4,3 + 6)$$

$$DZ = 21,6 + 32,4 + 14,6$$

$$DZ = \underline{68,6 \text{ m}}$$

Kde: DZ délka značení [m]

Výpočet ceny vyznačení pomocí lepicí pásky

$$\text{Počet kusů lepicí pásky} \rightarrow \frac{68,6 \text{ m}}{33 \text{ m}} = 2,07 \Rightarrow 3 \text{ ks}$$

$$\text{Cena vyznačení} \rightarrow 3 \cdot 150 \text{ Kč} = \underline{450 \text{ Kč}}$$

Výpočet ceny vyznačení pomocí značkovacího vozíku

$$\text{Počet kusů speciálních sprejů} \rightarrow \frac{68,6 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 0,686 \Rightarrow 1 \text{ ks}$$

$$\text{Cena vyznačení} \rightarrow 1 \cdot 350 \text{ Kč} = \underline{350 \text{ Kč}}$$

Cena vyznačení manipulačních cest je počítána pro každou halu samostatně, proto dochází k zaokrouhlení na celé kusy lepicích pásek a speciálních sprejů. Přehled jednotlivých variant vyznačení manipulačních cest je zpracován v tabulce 9.

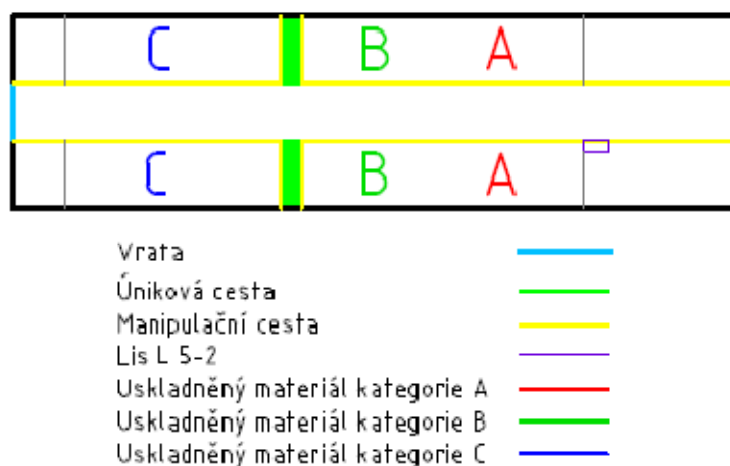
Tabulka 13 - Přehled délky a ceny vyznačení

Hala	Délka manipulační cesty [m]	Cena vyznačení	
		Varianta 1	Varianta 2
4	146,1	750	700
6 B	233,4	1200	1050
7	68,6	450	350

Do ceny vyznačení variantou 2 je nutné zahrnout také zakoupení značkovacího vozíku (5000 Kč). Počáteční investice do značkovacího vozíku výrazně navýší celkovou cenu pro variantu 2, pokud ale společnost zváží další využití vozíku i pro ostatní prostory v areálu, investice se tím rozdělí na větší délku vyznačené manipulační cesty. Porovnání výhod a nevýhod jednotlivých variant je uveden v tabulce 10.

Tabulka 14 - Výhody a nevýhody jednotlivých variant vyznačení

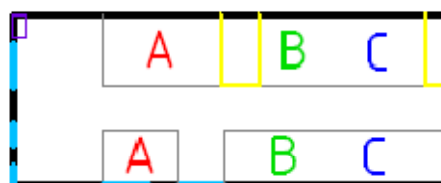
Varianta	Výhody	Nevýhody
1	jednoduchá aplikace, rychlost vyznačení, doba použitelnosti plochy po aplikaci, cena vyznačení	trvanlivost značení, jednotná šířka pruhu
2	trvanlivost značení, nastavitelná šířka pruhu	náročnější aplikace, delší doba nevyužitelnosti plochy po aplikaci, počáteční investice



Obrázek 38 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 6 A



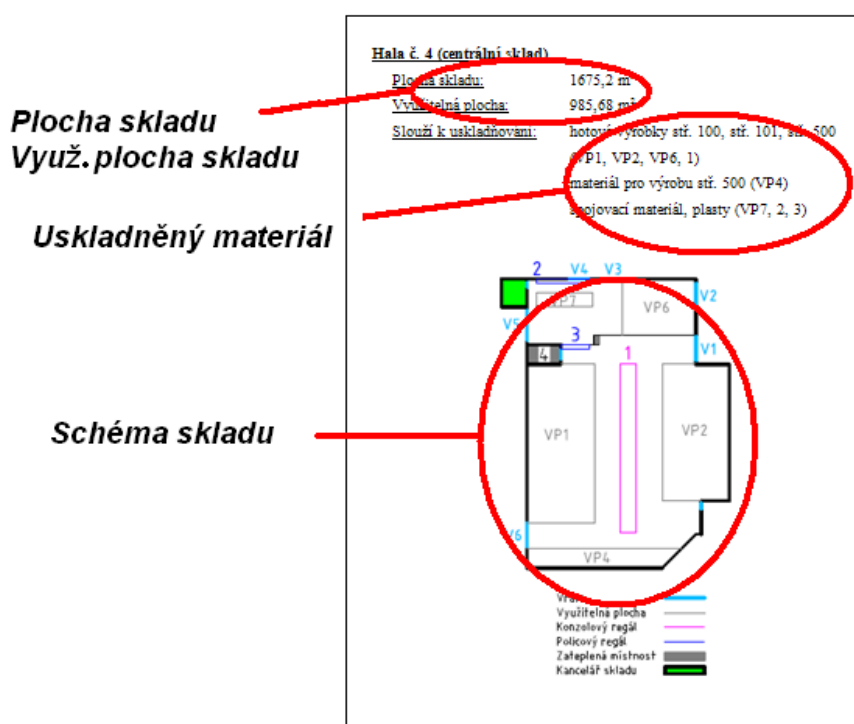
Obrázek 39 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 6 B



Obrázek 40 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 7

4.7 Vytvoření přehledu jednotlivých skladovacích prostorů

Pro zajištění lepšího přehledu o skladovacích prostorech jsou vytvořeny jednoduché dokumenty, v nichž jsou vypsány podrobnosti jednotlivých skladů – skladovaný materiál, plocha skladu, využitelná plocha skladu a vyznačené schéma skladu. Dokumenty pak mohou sloužit i jako přílohy skladového předpisu. Pro vytvoření dokumentů byla použita data z vlastních návrhů a analýzy současného stavu.



Obrázek 41 - Vzor dokumentu s přehledem haly 4

Dokument s přehledem hala 4 - Příloha M

Dokument s přehledem hala 6 A - Příloha N

Dokument s přehledem hala 6 B - Příloha O

Dokument s přehledem hala 7 - Příloha P

ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU PRÁCE

Diplomová práce se zabývala problematikou skladovacích prostorů a skladování. Hlavním cílem diplomové práce bylo provést podrobnější analýzu skladovacích prostorů a následně navrhnout opatření vedoucí k jejich efektivnějšímu využívání.

Pro dosažení stanoveného cíle bylo potřeba se nejprve seznámit se základními teoretickými východisky vztahujícími se k dané problematice. Následně pak blíže popsat vybranou společnost a provést podrobnější analýzu jejího skladového hospodářství. Na základě provedené analýzy byly identifikovány obecné i konkrétní problémy, jejichž řešením se práce dále zabývala. Přehled nalezených problémů a jejich možných řešení je zpracován v tabulce 15.

Tabulka 15 - Přehled nalezených problémů a jejich možných řešení

Problém	Návrh	Přínos
Nedostatečný přehled o jednotlivých skladovacích prostorech	Výpočet skladovací plochy, vytvoření dokumentů s přehledem skladovacích prostorů	Zlepšení přehledu o skladovacích prostorech
Neoznačené manipulační cesty	Podlahové značení	Volné manipulační cesty
Neefektivní využívání skladovacích ploch	Rozmístění materiálu na základě ABC analýzy	Efektivnější využívání skladovacích ploch
	Paletové regály	Zlepšení využitelnosti volné skladovací plochy
Časové ztráty	Rozdělení materiálu uloženého v policovém regálu č. 3	Zkrácení času potřebného pro nalezení uskladněné položky
	Záznamová tabule	
Nepřehlednost uskladněného materiálu	Nové označení materiálu	Zvýšení přehlednosti uskladňovaného materiálu

Na základě vyhodnocení analýzy současného skladového hospodářství byl vytvořen ucelený přehled o jednotlivých skladovacích prostorech. Bylo provedeno vyhodnocení skladovaných materiálů pomocí ABC analýzy a navrženo vhodné uspořádání materiálu ve skladech. Dále pak byly v práci řešeny konkrétní problémy nalezené v jednotlivých halách. Návrhy se týkaly například zvýšení přehlednosti vybraných skladovacích ploch a zlepšení jejich využitelnosti.

Navržených opatření a doporučení vedoucích ke zlepšení současné situace ve skladech bylo několik a nyní záleží pouze na společnosti, které z nich se rozhodne realizovat v praxi.

SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

Literatura

- [1] BESTA, P., PTÁČEK, S. *Průmyslová logistika*. 1.vyd. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2009. 117 s. ISBN 978-80-248-1993-8.
- [2] BOTEK, M. a kol. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. 2.vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2004. 143 s. ISBN 80-7080-544-7.
- [3] DANĚK, J. *Logistika*. 1.vyd. Ostrava: VŠB - TU Ostrava, 2004. 190 s. ISBN 80-248-0705-X.
- [4] DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. *Logistika: procesy a jejich řízení*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.
- [5] EMMETT, S. *Řízení zásob: Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2008. 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [6] GROS, I. *Logistika*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.
- [7] LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2.vyd. Brno: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0.
- [8] SCHULTE, CH. *Logistika*. 1.vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 301 s. ISBN 80-85605-87-2.
- [9] SIXTA, J., MAČÁT, V. *Logistika - teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [10] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 2.vyd. Praha: Grada Publishing spol. s.r.o., 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1.

Internetové zdroje

- [11] *ETV Q 22* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<http://www.jungheinrich-lift.com/tasks/sites/_jh/assets/Image/ETV_Q25.jpg>
- [12] *Klopové papírové a lepenkové krabice* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://www.papirove-krabice.cz/nabidka/klopove-krabice>>
- [13] *KPZ 404E/030* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://eshop.gapa-vahy.cz/jerabove-vahy/overitelne/vazivost-0---5t/kpz-404e0030.html>>

- [14] *L 5-2* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://www.lux-ptz.com/cs/produkty/lisovaci-technika/male-lisy/L5-2>>
- [15] *Manipulační prostředky a zařízení - aktivní prvky* [online]. [cit. 2013-04-12].
Dostupné z: <<http://logistika.ihned.cz/c1-19788310-manipulacni-prostredky-a-zarizeni-aktivni-prvky>>
- [16] *Ohradová paleta standard 800 x 600* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://www.abstore.cz/ohradova-paleta-standard-800-x-600>>
- [17] *Palety, europalety dřevěné* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://demchenko-dnepropetrovsk-ua.all.biz/cs/palety-europalety-drevene-g2089164#!prettyPhoto>>
- [18] *RL-KLT přepravky – RL-KLT 6280* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<http://www.auer-packaging.cz/cz/rl-klt-prepravky-rlklt6280_1_608.html>
- [19] *Ruční paletový vozík* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://www.logismarket.cz/manipulacni-technika-toyota/rucni-paletovy-vozik/2139672719-947644126-p.html>>
- [20] *Vysokozdvíhový vozík - 3 E 10* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://www.czas.cz/?PageId=20212&Model=3%20E%2010&jsBack=1>>
- [21] *XE 20-30ac* [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z:
<<http://www.stapler.cz/obr-xe-22-30ac-131>>

Interní materiály

- [22] Interní podklady společnosti

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázky

Obrázek 1 - Materiálový a informační tok ve výrobním podniku [9].....	10
Obrázek 2 - Základní dělení jednotlivých druhů zásob [10].....	11
Obrázek 3 - ABC analýza [8].....	14
Obrázek 4 - Základní dělení jednotlivých druhů skladů [9].....	17
Obrázek 5 - Typové rozdělení skladů [9].....	18
Obrázek 6 - Ukázka manipulačních jednotek I. řádu [18], [12].....	19
Obrázek 7 - Ukázka manipulačních jednotek II. řádu [17], [16]	20
Obrázek 8 - Ukázka manipulačních prostředků a zařízení [19], [20]	21
Obrázek 9 - Plán areálu společnosti [22]	23
Obrázek 10 - Schéma haly 4	27
Obrázek 11 - Rozměry haly 4	28
Obrázek 12 - Schéma haly 6 A.....	30
Obrázek 13 - Označení materiálu v hale 6 A	30
Obrázek 14 - Rozměry haly 6 A.....	31
Obrázek 15 - Schéma haly 6 B.....	32
Obrázek 16 - Rozměry haly 6 B.....	33
Obrázek 17 - Schéma haly 7	34
Obrázek 18 - Rozměry haly 7	35
Obrázek 19 - JUNGHEINRICH ETV Q 20 [11]	38
Obrázek 20 - Om Pimespo XE 22 C [21]	39
Obrázek 21 - Jednonosníkový mostový jeřáb	39
Obrázek 22 - Jeřábová traverza stavitelná.....	40
Obrázek 23 - KPZ 404 E/030 [13]	41
Obrázek 24 - L 5-2 [14].....	42
Obrázek 25 - Ukázka tabulky pro ABC analýzu.....	44
Obrázek 26 - Umístění paletových regálů.....	49
Obrázek 27 - Schéma paletových regálů.....	50
Obrázek 28 - Štítek označení produktu A	53
Obrázek 29 - Štítek označení produktu B	53
Obrázek 30 - Štítek označení reklamovaných produktů	53
Obrázek 31 - Schéma regálu č. 2.....	54

Obrázek 32 - Barevné označení štítků.....	54
Obrázek 33 - Náhled záznamové tabule.....	56
Obrázek 34 - Vyznačení úložných ploch v hale 4.....	58
Obrázek 35 - Vyznačení úložných ploch v hale 6 B	59
Obrázek 36 - Vyznačení úložných ploch v hale 7.....	60
Obrázek 37 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 4.....	62
Obrázek 38 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 6 A.....	63
Obrázek 39 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 6 B	63
Obrázek 40 - Schéma nového rozložení materiálu v hale 7	63
Obrázek 41 - Vzor dokumentu s přehledem haly 4.....	64

Tabulky

Tabulka 1 - Přehled skladovacích ploch [22].....	26
Tabulka 2 - Přehled hotových výrobků [22]	36
Tabulka 3 - Přehled profilů hala 6 A [22]	36
Tabulka 4 - Přehled profilů hala 7 [22].....	37
Tabulka 5 - Vysokozdvížené vozíky [22].....	38
Tabulka 6 - Jednonosníkový mostový jeřáb [22]	39
Tabulka 7 - Jeřábová traverza stavitelná [22]	40
Tabulka 8 - Vázací popruhy [22]	40
Tabulka 9 - Jeřábová váha [22].....	41
Tabulka 10 - Hydraulický balíkovací lis [22]	42
Tabulka 11 - Hydraulický paketovací lis [22].....	42
Tabulka 12 - Přehled limitů pro jednotlivé kategorie ABC analýzy.....	47
Tabulka 13 - Přehled délky a ceny vyznačení.....	61
Tabulka 14 - Výhody a nevýhody jednotlivých variant vyznačení.....	61
Tabulka 15 - Přehled nalezených problémů a jejich možných řešení.....	65

Grafy

Graf 1 - ABC analýza prodeje hotových výrobků.....	47
Graf 2 - ABC analýza spotřeby profilů A	48
Graf 3 - ABC analýza spotřeby profilů B	48
Graf 4 - ABC analýza spotřeby profilů 7	48

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A - Jednodílný produkt typ konstrukce A
- Příloha B - Dvoudílný produkt typ konstrukce A
- Příloha C - Trojdílný produkt typ konstrukce A
- Příloha D - Jednodílný produkt typ konstrukce B
- Příloha E - Dvoudílný produkt typ konstrukce B
- Příloha F - Profily k výrobě polotovaru A
- Příloha G - Profily k výrobě polotovaru B
- Příloha H - Profily ke zpracování 7
- Příloha I - Tabulka hotových výrobků
- Příloha J - Tabulka profily A
- Příloha K - Tabulka profily B
- Příloha L - Tabulka profily ke zpracování 7
- Příloha M - Dokument s přehledem hala 4
- Příloha N - Dokument s přehledem hala 6 A
- Příloha O - Dokument s přehledem hala 6 B
- Příloha P - Dokument s přehledem hala 7
- Příloha Q - Schéma záznamové tabule 6 A